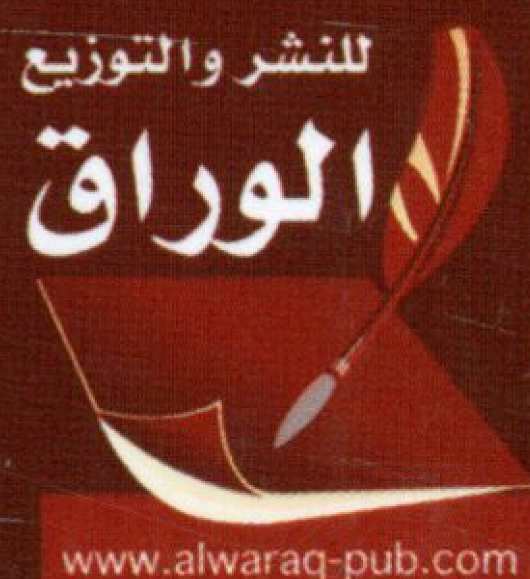
اتجاهات حديثة في
التدريب الرياضي

الدكتور
مروان عبد المجيد ابراهيم

الدكتور
محمد جاسم الياسري



بسم الله الرحمن الرحيم

انتجاهات حديثة في التدريب الرياضي

اتجاهات حديثة
في التدريب الرياضي

تأليف

د.مروان عبد المجيد إبراهيم

د. محمد جاسم الياسري



الطبعة الأولى

2015

للنشر والتوزيع
الوراق
www.alwaraq-pub.com

العنوان : اتجاهات حديثة في التدريب الرياضي

المؤلف : د. مروان عبد المجيد ابراهيم

د. محمد جاسم الياسري

الناشر : مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع

تم إعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية

ISBN : 978 - 9957 - 33 - 027- 6 (ردمك)

للنشر والتوزيع
الوراق

مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع

شارع الجامعة الأردنية - عمارة العساف - مقابل كلية الزراعة - تلفاكس ٥٣٣٧٧٩٨
ص . ب ١٥٢٧ تلاع العلي - عمان ١١٩٥٣ الأردن
e-mail : halwaraq@hotmail.com
www.alwaraq-pub.com - info@alwaraq-pub.com

الإهـــــداء

إلـــــى روحَـــــي والـــدينـــا فـــي عليـــــن

اســـكنـــهـــمـــا الله فـــســـيـــح جـــنـــاتـــــه

المؤلفان

الصفحة

الموضــــــــــــوع

الموضـــــــوع	الصفحة

الموضـــــــــوع	الصفحة

أن علم التدريب الرياضي عبارة عن صياغة فريدة لمجموعة من المعارف والعلـــوم بغرض رقع قدرات الممارسين لتحقيق الأداء الممتاز وهذا لا يكون إلا مـــن خلال حالة صحية وعقلية وبدنية ونفسية واجتماعية جيدة . من أجل هذا اخـــذ علم التدريب الرياضي مكانته اللائقة فهو الوسيلة المضمونة لتحقيق هذا الأداء وتلـــك النتائج . بهذا اهتم العلماء بهذا العلم الحيوي و أولوه اهتمامهم حتى اصبح علماً له قوانينه وأصوله ونظرياته وأسسه ومبادئه .

أن للتدريـــب الرياضـــي ، الفضل الأول في تحسين وتطوير الإنجازات الرياضية حيث انه يعمل على تحسين الأداء لدى الرياضيين والمدربين ويثرى من معارفهم . فهو عبارة عن صياغة فريدة لمجموعة من المعارف والعلوم بغرض رفع قدرات الممارسين لتحقيق الأداء الجيد .

لقد جاء هذا الكتاب (اتجاهات حديثة في التدريب الرياضي) ليضيف إلى المكتبة العربية واحداً من المصادر التي تعني بالتدريب الرياضي والذي بذلنا فـــيه جهداً كبيراً من اجل إخراجه وهو محاولة لاستجلاء إبعاد المغزى الرياضي للتدريب واتجاه حديث لهذا الموضوع الحيوي والهام والذي وقع في أربعة فصول حيث تناولنا من خلال الفصل الأول " التدريب الرياضي ، نـــظامه – أهدافه وظائفه ، مكوناته .

أما الفصل الثاني فقد تناولنا من خلاله حمل التدريب والإجهاد وأنواع طرق التدريب المستخدمة مع تناولنا لموضوع حديث في التدريب الرياضي وهو الإيقـــاع الحـــيوي ، أمـــا الفصل الثاني فقد تطرقنا من خلاله إلى فسيولوجيا التدريب الرياضي والطاقة وأنظمتها والاستهلاك الأكسجيني .

مـــع العمـــل الهوائي واللاهوائي والمختلط . هذا وقد اختتمنا الكتاب بالفصل الـــرابع والـــذي تطرقنا من خلاله إلى الإصابات الرياضية وعلاقتها بالتدريب

الرياضـــي . متـــناولين بذلك تغذية الرياضي وعلاقته لمصادر الطاقة لقد استعنا بكـــثير من المصادر العربية والأجنبية المسرودة أسماؤها في نهاية الكتاب وكذلك بخـــبرتنا في الـــتدريس والتدريـــب لأكثر من عشرين سنة بالجامعات العراقية والعربية ، وقد رأينا في وضعنا لمادة هذا الكتاب أن يكون صالحاً وكافياً ووافياً لطلبة كليات التربية الرياضية بالوطن العربي سواء أكان للدراسات الجامعية أو العليا ، إضافة إلى أهميته للمدرب الرياضي .

نسأل الله أن يوفقنا لخدمة العلم والتعلم في وطننا العربي الكبير . ومن الله التوفيق .

المؤلفان

الفصـــل الأول

التدريب الرياضي

التدريب ، التدريب الرياضي ونظامه

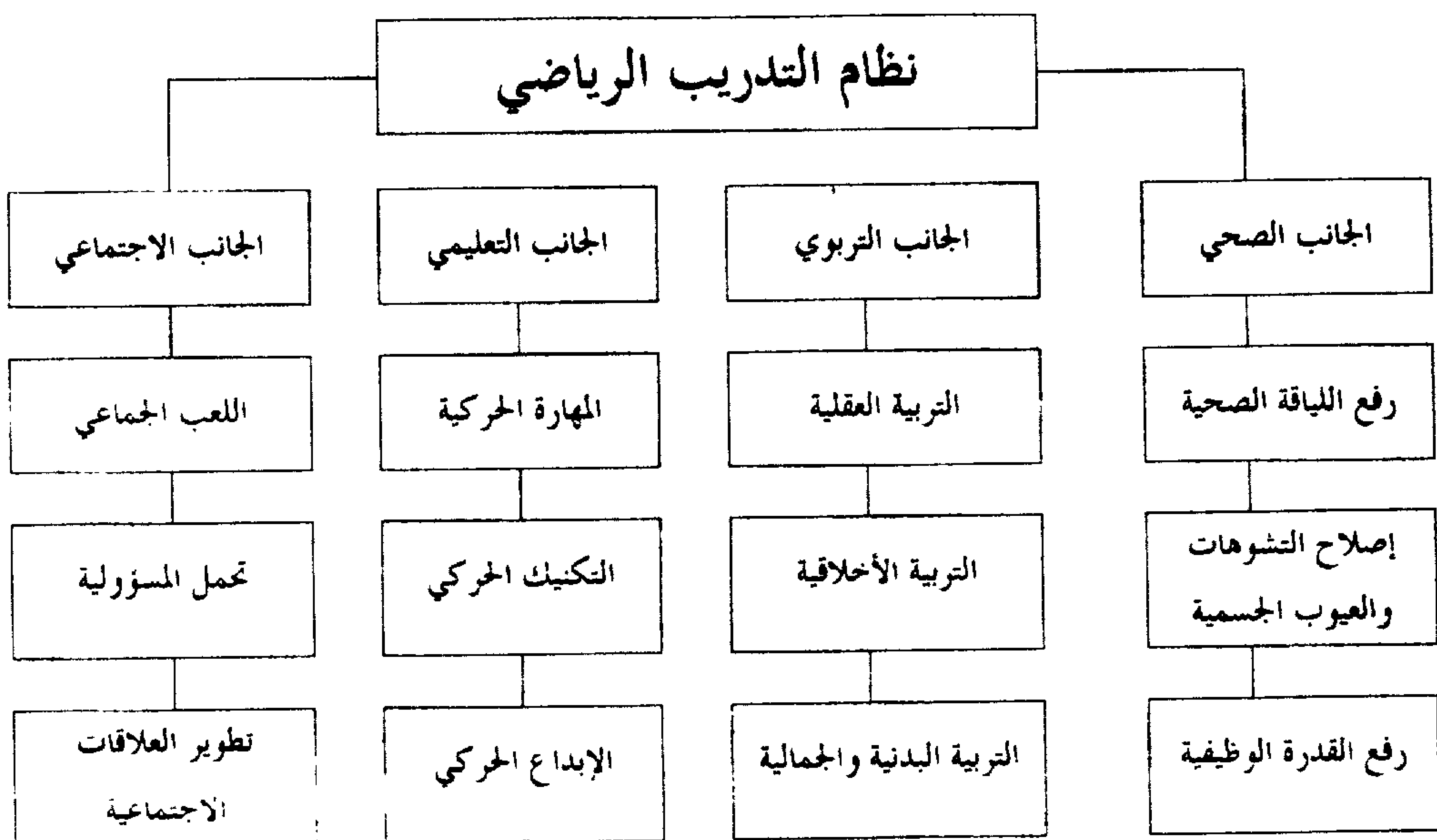
غالباً ما نجد أن مصطلح " التدريب " يطلق على كل تعلم منظم يكون هدفه التقدم السريع لكل من الناحية الجسمية والعقلية ، أو زيادة التعلم الحركي والتكنيكي (المهاري) للإنسان . وحيث أن ما يخصنا من التدريب ، هو (التدريب في المجال الرياضي) الذي يعمل على تحضير الرياضيين للوصول إلى أعلى وأفضل المستويات المستطاعه . كما أن هذا المفهوم قد توسع وازدادت أهميته انطلاقاً من المستويات العالية لكل فعالية أو لعبة رياضية – حيث في السابق كانت تكفي تجارب المدرب التي حصل عليها عندما كان رياضياً ليتمكن من الوصول بلاعبيه إلى المستويات العالية ، إذا كانت لديهم الرعاية والقابلية الجسمية .. بينما اليوم يستند التدريب الرياضي على أسس علمية ومبادئ تربوية تستخدم وسائل لإيصال المعلومات النظرية الموضحة للتكنيك والتاكتيك ووسائل التدريب الأخرى ، وكذلك على تطوير القابلية العقلية والمحافظة على اللياقة العامة والجسمية والنفسية ، على وفق نظام معين يشتمل على تعاون إيجابي بين المدربين والتربويين والأطباء النفسانيين وكذا المخططين والمنظمين لعمليات التدريب وإدارته .

من كل ما ورد أعلاه ، نجد أن مفهوم التدريب الرياضي ينحصر في الآتي :

" التحضير العام للرياضي جسمياً وتكنيكيا وتكاتكياً وعقلياً ونفسياً وتربوياً بمساعدة التمرينات الجسمية عن طريق الجهد " . وبهذا يكون التدريب الرياضي عبارة عن عملية تربوية تخضع في جوهرها لقوانين ومبادئ العلوم الطبيعية (كعلم التشريح ، والفسلجة ، والميكانيكا ، ... الخ) والعلوم الإنسانية (كعلم النفس والاجتماع والتربية ، ... الخ) تهدف إلى إعداد الفرد للوصول

به إلى أعلى مستوى رياضي تسمح به قدراته واستعداداته وإمكانياته وذلك في نوع النشاط الرياضي الذي يتخصص فيه ويمارسه بمحض إرادته .

أمـــا نظام التدريب الرياضي ، فيقصد به " المجموعة المركبة من الطرق والقواعـــد والـــنظريات المـــتعلقة بأعداد الرياضي (الفرد أو الفريق) لأجل الوصـــول إلى أعلى المستويات كل حسب اختصاصه الرياضي .وإن هذا النظام يســـتند عـــلى جملـــة من المعارف والخبرات ونتائج البحوث العلمية والبحوث النظرية التطبيقية .



" مخطط التدريب الرياضي من حيث الأهداف والوظائف "

أن مـــا يعكســـه لنا المخطط أعلاه ، هو الإشارة إلى أهداف التدريب تشتمل على أهم الواجبات والوظائف التي تنهض بها عملية التدريب الرياضي ، وهي في كل أحوالها لا تبتعد عن الاهتمام بالنواح التربوية والصحية والتعليمية للفـــرد الرياضـــي ، حيـــث إمكانـــية رفع قابلياته الجسمية والمهاريه والعقلية والأخلاقـــية فضلا عما تكسبه من الفضائل وبما يجعله صالحاً في المجتمع يعتمد عليه في عمليتي الإنتاج والدفاع عن الوطن .

١. تنمية عناصر اللياقة البدنية : يهدف التدريب الرياضي إلى تنمية الصفات والقدرات البدنية مثل القوة والسرعة والرشاقة وغيرها بما يتناسب مع نوع الرياضة ومتطلباتها .

٢. تنمية النواحي المهارية والخططية : يهدف التدريب الرياضي إلى تعلم المهارات الحركية وتنمية القدرات الخططية الدفاعية والهجومية (فردية – جماعية) التي يستخدمها اللاعب أو الفريق في المنافسات والعمل على إتقانها وتثبيتها ، وتنمية النواحي المهارية والخططية يمثلان وحدة كاملة في عملية التدريب .

٣. تنمية القدرات العقلية والمعرفية : يهدف التدريب الرياضي إلى إكساب اللاعب مختلف المعارف والمعلومات الخاصة باللعبة التي يمارسها من حيث تاريخها – تطورها – قانونها ، وكذلك العوامل التي تؤثر في المستوى الرياضي وبذلك يستطيع اللاعب أن يسهم بصورة إيجابية في تنمية مستواه الرياضي .

٤. تنمية القدرات النفسية والإدارية : يهدف التدريب الرياضي إلى إعداد اللاعب من النواحي التربوية والنفسية والإدارية والتي تسهم في استمرار قدرته على المثابرة وبذل الجهد وضبط النفس والتحلي بالخلق الرياضي – الفوز أو الهزيمة .

٥. التعود على القيادة والتبعية واحترام الآخرين : ينمي في الشخص عنصر القيادة والشجاعة في اتخاذ القرارات وتحمل المسئولية مع مراعاة آراء الآخرين واحترام نظرهم والأخذ بها إن كانت على صواب .

٦. حب الوطن والولاء له والعمل على الرفع من شأنه بين الدول : يخلق التدريب الرياضي عند الرياضيين حب وطنهم والولاء له من خلال العمل على رفع رايته .

محتوى التدريب الرياضي

ويقصد به خصائص أو مميزات التدريب الرياضي ويشتمل على النقاط الآتية والتي تعطينا المفهوم الواضح والكامل لمعنى التدريب الرياضي بجوانبه كافه :

١. التدريب الرياضي ظاهرة تهدف عملية صحية تربوية اجتماعية ، يمتاز بعمليات حركية مميزة ومركزة ذات طابع علمي خاص تهدف دائماً الوصول بالرياضي إلى المستويات العليا في الفعالية أو اللعبة الرياضية التي يمارسها والمختص بها .
٢. التدريب الرياضي عملية مستمرة لا تقتصر على فترة محددة بل يجب أن تستمر لعدة سنوات .
٣. التدريب الرياضي عملية منظمة ومخططة ، يقسم إلى فترات سواء في نظام تدريب الناشئين أو نظام تدريب المستويات الرياضية العليا .
٤. التدريب الرياضي هو عملية تربوية يتصف بين التربية والتعليم .
٥. التدريب الرياضي يعتمد على الأسس العلمية كالطب الرياضي والبايوميكانيك وعلم الحركة ... الخ ، لما لهذه العلوم الأخرى من تأثير في عملية التدريب الرياضي في تقدمه وتطوره من الناحية المهارية والبدنية والخططية والذهنية والتربوية والنفسية .
٦. التدريب الرياضي ، عملية تنظيمية لأسلوب حياة الرياضي اليومية من حيث أوقات العمل والتدريب والدراسة والراحة وأوقات التغذية والنوم ... الخ .

وظائف التدريب الرياضي :

للتدريب الرياضي واجبان رئيسيان هما

١. رفع القابلية البدنية والمهارية و الخططية والعقلية والتربوية والنفسية .

٢. خلق المواطن الصالح للمجتمع في ميداني الإنتاج والدفاع عن الوطن .

ومن الواجبين أعلاه نستنتج الوظائف التالية للتدريب الرياضي

أولاً : الناحية التربوية :

لاشـــك أن للتدريب الرياضي تأثيراً تربوياً واضحاً على السلوك الذاتي للرياضي ، وكذلك على أخلاقه وحسن تصرفه من خلال علاقاته مع الآخرين ولهـــذا يجـــب أن يربى الرياضي فكرياً وأخلاقياً وأن يكون مصلحة المجتمع أو الفـــريق فـــوق مصـــلحته الخاصة (أي أن يكون دافعه للتمرين حب الوطن والشعب والنادي الذي يلعب له دون الحصول على المادة) .

ثانياً : الناحية الصحية :

أن التدريب الرياضي المخطط والمنظم والمستمر تؤدي إلى تأقلم وتكيف الأجهزة والأعضاء الداخلية للجسم ويقوي مناعته ضد الأمراض وكذلك يبعد شـــبح الأمراض والضعف البدني فمن خلال ممارسة أداء التمرينات البدنية تتم تطويـــر قابلـــية وكفاءة الأجهزة والأعضاء الداخلية لجسم الرياضي وكذلك الخارجـــية من خلال البناء الجسماني الجيد له وهذا بحد ذاته يمنح الرياضي الثقة العالية بالنفس وتعزز من قدراته في مواجهة المواقف .

ثالثاً: الناحية التعليمية :

وتهـــدف هـــذه الناحـــية إلى التأثير على قدرات ومهارات ومعلومات ومعارف الفرد الرياضية وتؤدى بالتالي إلى أعداده وتحضيره للمهارات الحركية

ووصوله إلى أعلى مستوى في الأداء لإعطاء افضل النتائج ومن هذه الوظائف التعليمية هي :-

١. تطوير وتنمية الصفات البدنية الأساسية (كالقوة العضلية والسرعة والمطاولة والمرونة) .
٢. تعلم وارتقاء المهارات الحركية الأساسية لنوع النشاط الرياضي التخصصي واللازمة لتحقيق التكامل في الأداء والوصول إلى أعلى مستوى رياضي .
٣. رفع القدرة العملية للأجهزة والأعضاء الداخلية للجسم .
٤. تعلم وارتقاء القدرات الخططية الضرورية للسباقات والمنافسات الرياضية في نوع النشاط التخصصي .
٥. اكتساب المعارف والمعلومات النظرية عن النواحي الفنية للأداء الحركي وعن النواحي الخططية وعن طرق التدريب المختلفة وعن الأسباب الصحية ذات العلاقة بالأداء وكذلك عن القوانين والأنظمة الرياضية ... الخ .

المميزات والخصائص الرئيسية للتدريب الرياضي

بمقارنة التدريب الرياضي بالأنشطة الأخرى مثل (درس التربية الرياضية ونشاط وقت الفراغ ، والنشاط خارج درس التربية الرياضية والنشاط الخاص لأعداد لحرف مهنية محددة ... الخ . يمكن أن نميز التدريب الرياضي بالخصائص الآتية :-

١. يجب أن تكون عملية التدريب الرياضي ذات هدف للوصول بالفرد الرياضي إلى أعلى مستوى من الإنجاز الرياضي في الفعالية أو النشاط الذي تخصص فيه اللاعب .

٢. التدريب الرياضي هو عملية تتسم بالصفة الفردية ، فأن مستوى الفرد الرياضي يتحدد من عدة مكونات تختلف من لاعب لآخر .

٣. تـــتم عملـــية التدريب تحت قيادة وأشراف دقيق ومنظم ويرتكز على برمجة وتخطيط بعدي المدى (لعدة سنوات تخطيط للتدريب) والاعتماد عـــلى النتائج العلمية والخبرات من أجل التطبيق الأفضل للوصول إلى النتائج والأرقام القياسية الجديدة .

٤. يجـــب أن تـــنظم وتنسق أسلوب معيشة الفرد الرياضي وطريقة حياته اليومـــية من (عمل ودراسة وراحة وأوقات التغذية) حتى يتلائم مع المجهود العالي للتدريب وتساهم في رقي ورفع المستوى إلى أقصى درجة من ممكنة .

٥. أن التدريب الرياضي الحديث يعتمد على العلم كأساس للحصول على نتائج جيدة .

٦. تتمـــيز عملية التدريب الرياضي الحديث بالتخطيط والاستمرار المنظم طوال السنة وإلى عدة سنوات دون انقطاع .

٧. يشمل التدريب الرياضي القياسات والاختبارات والمنافسات من أجل الوقـــوف على حريات التدريب وفائدته وتطوره من أجل الوصول إلى نتائج أفضل وإنجاز أحسن .

٨. تتمـــيز عملـــية التدريـــب برفع اللياقة البدنية والنفسية والتربوية عند الرياضيين.

٩. يجـــب أن يقود عملية التدريب مدرب يتسلح بالعلم والخبرة والمعرفة وأن يتمـــتع بصحة ولياقة وأن يكون في نفس الوقت تربوياً يستطيع أن يربي اللاعب تربية متزنة للوصول إلى الهدف المطلوب من التدريب .

أولاً : الأعـداد الـبدني : يعتبر الأعداد البدني بصفة عامة فترة بنائية لأعداد وتناسـق جميع العضلات أي يقصد بالأعداد البدني هو أعداد اللاعب من جميع الـنواحي البدنية (عناصر اللياقة البدنية) والتي تشمل على عناصر (القوة ، السرعة ، المطاولة ، الرشاقة ، المرونة ، التوافق العضلي العصبي) ويعتبر الرقي بمستوى هذه العناصر ، العامل الرئيسي في الارتقاء بالمستوى الرياضي ومستوى كفاءتـه الرياضـية ، وهنا يجب الإشارة إلى أن عملية الأعداد البدني تختلف في مواصفاتها من رياضة لأخرى حسب أهمية وترتيب أولوية هذه العناصر بالنسبة للرياضة التخصصية التي يمارسها اللاعب . وقسم الخبراء الأعداد البدني إلى :-

أ- الأعداد البدني العام.

ب- الأعداد البدني الخاص .

الإعداد البدني العـام

ونعني به عملية أعداد الفرد الرياضي أعداداً متكاملاً من جميع النواحي البدنـية مـن خلال الارتقاء بمستوى الصفات البدنية الأساسية بصورة شاملة ومـتزنة وتكون مدته من (٣-٤ أشهر) وتوزع الدوائر الأسبوعية للتدريب فيه حسب المقاييس العلمية التالية :

- ٧٠ ٪ الأعداد العام .
- ١٠٪ الأعداد الخاص .
- ١٠ ٪ للمهارة الفنية .
- ١٠ ٪ للأعداد النظري .

أهداف الأعداد البدني العـــام :

١) تطوير الصفات البدنية (القوة والسرعة والمطاولة والمرونة).
٢) تطوير الجانب الخلقي والإداري .
٣) تطوير المهارات الحركية عن طريق تعليم وإتقان الحركات المختلفة .
٤) زيـــادة القدرة الوظيفية للأجهزة الداخلية (كالقلب والسعه الحيوية ، ضغط الدم ... الخ .
٥) تطوير الجانب النفسي والإداري .
٦) عـــلاج نواحـــي الضـــعف الـــبدني والذي يؤثر على الناحية الفنية (التكنيك)
٧) تقوية الناحية الصحية .
٨) رفـــع اللياقة البدنية من خلال استعمال التمارين والحركات والألعاب المختلفة وكذلك الطرق والوسائل التدريبية المتعددة .

الإعداد البدني الخاص :

ويهـــدف إلى تنمـــية الصفات الضرورية لنوع النشاط الرياضي الذي يتخصص فيه اللاعب والعمل على تطويرها بشكل مستمر لأقصى مدى ، حتى يمكن الوصول باللاعب لأعلى مستوى رياضي .

وأن مدة الأعداد البدني الخاص تتراوح ما بين (٢-٣) شهور كما أن الأعـــداد الـــبدني الخاص مبني على تطور الأعداد البدني العام . كما انه يتميز بطابع الخصوصية إذ انه يهدف إلى سد حاجات كل لاعب طبقاً للعبة أو فعاليته الـــتي يمارســـها أو طبقاً لعمله ضمن الفريق . وبما أن الهدف الرئيسي للأعداد الـــبدني الخاص هو التخصص في التدريب لذا فأن الأعداد البدني العام في هذه المـــرحلة يـــأخذ بالتناقص .كما أن فترة الأعداد البدني العام تعتبر من أصعب الفترات للأعداد إذ يتعرض الرياضي فيها إلى اكبر حمل في التدريب .

وظائف وأهداف الأعداد البدني الخاص :

١- الارتفـــاع وإيصال الأجهزة والأعضاء واللاعب إلى المستوى التدريبي العالي للوصول إلى النتيجة والإنجاز العالي .

٢- تطوير وظيفة كل جهاز وعضو للاّعب وبشكل مستقل ومتناسق وفق متطلبات النتيجة الرياضية في الاختصاص .

٣- أن الحمل التدريبي وثقله ينتقل بشكل مستـــمر من الكم إلى النـــوع (من الحجم إلى الشدة) ، أي التركيز على رفع الشدة كلما اقتربت مرحلة المنافسات .

٤- زيـــادة التمارين الخاصة وتمارين المنافسات والمتعلقة بنوع الاختصاص وبعض التمرينات التكميلية .

٥- في المراحل الأخرى من الضروري تطوير الوظائف والأهداف البعيدة لأجل الحصول على مستوى أعلى من الاختصاص .

٦- من الضروري تركيز التدريب في الانتقال للتطور الوظيفي لكل جهاز في الاتجـــاه العـــام إلى الاتجاه الخاص في القدرة الوظيفية . وتجرى هذه الطـــريقة بواســـطة اســـتعمال الوسائل الخاصة في التدريب بدلاً من الوسائل العامة وبذلك تأخذ الأجهزة والأعضاء للجسم بالعمل المميز بالطابع الخاص .

٧- بذل مجهود كبير من أجل العمل المركب لكافة أجهزة جسم اللاعب وفي تناســـق واحد وهنا نضمن التكيف الكامل للحصول على النتيجة الرياضية المطلوبة .

٨- تحقيق تدرج ذي طابع انتقالي من العمل التحليلي إلى العمل والمركب.

ثانياً : الإعداد المهاري (الفني – التكنيك)

تهـــدف عملــية الأعداد المهاري إلى تعليم المهارات الأساسية الحركية الرياضية التي يستخدمها اللاعب في عمليات المسابقة الرياضية مع محاولة إتقانها وتثبتها حتى يتمكن من تحقيق أعلى المستويات الرياضية .
والإتقان التام للمهارات الحركية الأساسية للعبة يتطلب وصول اللاعب لأعلى المستويات الرياضية لتلك المهارات . فمنها بلوغ المستوى البدني للاعب ومهما اتصف به من سمات خلقية وإرادية وتربوية ، فانه لن يحقق النتائج المطلوبة لأداء المباراة أو اللعبة ما لم يرتبط ذلك كله بالإتقان للمهارات الحركية للكامل اللعبة التي يتخصص فيها .

مراحل الإعداد المهاري :

تمـــر عملية الأعداد المهاري في ثلاث مراحل أساسية ترتبط فيما بينها وتؤثر كل منها الأخرى وتتأثر بها وهي :-

١. مرحلة اكتساب التوافق الأولى (الخام) للمهارة الحركية :

وفيها يقوم المدرب الرياضي بتقديم المهارة الحركية (عرضها – التقديم المـــرئي) أي أداء نمـــوذج للمهارة الحركية أو شرح ووصف هذه المهارة الحركـــية (الـــتقديم السمعي) في حين يقوم اللاعب باستقبال هذه المهارة الحركية عن طريق السمع والبصر ومن ثم يقوم بأداء المهارة الحركية لتجربة أولية لإكتساب الإحساس الحركي بها ومن خواصها :

أ- زيادة في الجهد .

ب- الشعور بالتعب .

ج – استعمال عضلات كثيرة غير ضرورية لهذه المهارة .

د – الرداءة في أداء المهارة والافتقار إلى الدقة الحركية .

٢- مرحلة اكتساب التوافق الدقيق والجيد للمهارة الحركية :

هـــنا يقوم المدرب بالتوجيه والإرشاد وتصحيح أخطاء اللاعب .. في حـــين يقـــوم اللاعب بتكرار الأداء ومحاولة إتقانه والارتقاء بالحركة حتى يستطيع اكتساب الأداء التوافقي الجيد والدقيق ومن خواصها :

أ- اســـتخدم طـــريقة أو اكـــثر من الطرائق في تعلم المهارات (الطريقة الجزئية - الطريقة الكلية - الطريقة المختلطة) .

ب- محاولة إصلاح الأخطاء من خلال التغذية الراجعة .

٣- مرحلة إتقان وثبات المهارة الحركية وآليتها :

يقـــوم المـــدرب بتشكيل طرق الأداء المختلفة مع قيامه بعملية المراقبة والـــتقويم للمستوى ، في حين يقوم الرياضي بالتدريب على أداء المهارات تحـــت مخـــتلف الطرق المتعددة التي يعطيها ويشكلها المدرب حتى يستطيع اللاعـــب إتقان وأداء هذه المهارات بصورة أتوماتيكية .. ومن خواص هذه المرحلة ، خاصة عند محاولة إتقان المهارة وتثبتها ما يلي :-

أ- إتقان المهارة الحركية تحت الظروف البسيطة والثابتة .

ب- تثبيـــت المهارة بواسطة الزيادة الحركية لتوقيت الحركة واستخدام القوة.

ج - تثبيت المهارة الحركية مع التغير في الشروط والعوامل الخارجية .

د - تثبيت المهارة الحركية في ظروف تتميز بالصعوبة .

هـ- اختبار المهارة الحركية في المنافسات التدريبية .

ثالثاً : الأعداد الخططي :

أن عملـــية التدريـــب عـــبارة عن وحدة متكاملة .. الهدف فيها رفع المســـتوى الرياضـــي وأن عناصـــر التدريب الرياضي وحده متصلة مع بعضها

وتكمل أحدها الأخرى وهي الأعداد البدني والأعداد المهاري والأعداد الخططي والأعداد التربوي والأعداد النفسي والأعداد المعرفي.

والأعداد الخططي (التاكتيكي) يعتبر من الواجبات الهامة للتدريب الرياضي ، إذ يهدف إلى إكساب الفرد اللاعب المعارف والمعلومات ذات العلاقة بالقدرة التخطيطية وإتقان خطط اللعبة بشكل يمكنه من حسن التصرف في مختلف الموقف ذات التباين والتغير في المسابقات الرياضية . كما أن الأعداد الخططي يقوم على الأعداد المهاري .

إذ أن خطط اللعب تعتمد اختيار المهارة الحركية المناسبة لموقف اللعب المعني ، ولاختلاف المواقف وتعددها يتطلب من الرياضي حيزاً كبيراً من العمليات العقلية و التفكيريه . لذا نجد انه كلما أتقن المهارات الحركية للفعالية الرياضية التي يمارسها (الأداء الأوتوماتيكي) كلما استطاع أن يوظف تفكيره وجهده العقلي لخدمة اللعب المختلفة ... وتزداد أهمية الأعداد الخططي في التدريب الرياضي كلما تميزت الفعالية الرياضية أو اللعبة الممارسة بطبيعة المنافسة والتحدي ، حيث الصراع والتحدي بين تفكيرين ، فضلا عن الاحتكاك المباشر بين اللاعب ومنافسه.

- مراحل الأعداد الخططي

للأعداد الخططي مراحل متعددة مرتبطة الواحدة مع الأخرى ، مكونه وحدة واحدة وهي كالآتي :

أ- مرحلة اكتساب المعارف والمعلومات الخططية

لعملية اكتساب اللاعب المعارف والمعلومات المرتبطة بخطه اللعب أهمية كبيرة لا يستهان بها ، إذ تساعده في اكتساب التصورات اللازمة

لـلأداء الخططي مما يبنى عليه السلوك الصحيح للفرد الرياضي خلال اشتراكه في المباريات الرياضية .

ب- مرحلة اكتساب وإتقان الأداء الخططي

أن ما يتقنه اللاعب أو الفريق من أداء خططي صحيح يلعب دوراً هاماً في المستويات الرياضية العليا ... وهذا ما يتطلب في هذه المرحلة العناية بأداء النموذج لتوضيح الطريقة الصحيحة لأداء الخطط في اللعب مع مراعاة الإيضاح والشرح ، ثم يعقب ذلك تطبيقاً وممارسة عملية اللاعب أو الفريق .. كما يجب التدريب على المواقف المتغيرة واحتمالات المجابهة من الفريق المنافس .

ج – تنمية وتطوير القدرات الخلاقة

أن ما يتعلمه اللاعب من سلوك خططي لا يكسبه أنماطا سلوكية جامدة ، بل يعّوده على استثمار قدراته في تغيير سلوكه وتعديله طبقاً للمواقف المتغيرة في اللعب خلال المباريات الرياضية أو المسابقات الرسمية . ولهذا أصبح من الضروري العمل على تنمية مختلف القدرات الخلاقة التي تساعد اللاعب في الإدراك السريع لمواقف اللعب المختلفة واستحضار الخبرات السابقة التي مر بها في الماضي مما يساعده في حسن الاستجابة لذلك الموقف .

رابعاً : الأعداد التربوي والنفسي :

للتربية دوراً متصلاً مع أدوار عناصر العملية التدريبية ، إذ هدفها ينحصر في خلق المواطن الصالح عن طريق استخدام النشاط الرياضي ، فضلا عما تسعى إليه في عملية تطوير الشخصية الرياضية من خلال الوعي والتهذيب الفكري والأخلاقي .

فعملية تطوير صفه الإرادة والتضحية والقناعة والشجاعة لدى الرياضيين هي سمات تربوية واضحة يكتسبها اللاعب خلال عمليات التدريب والممارسة.

ومما تجدر الإشارة إليه أن الأعداد النفسي يتواكب ويتزامن مع الحالة التربوية ، إذ أن الحالـــة النفســـية العامة للفرد الرياضي تعتمد على الجانب الأخلاقي من شخصـــية اللاعب وهو ما يتطلب توافر الإحساس بالزمالة والصداقة والتعاون مـــع الآخـــرين من زملائه . يضاف إلى ذلك العمل على تنمية الروح الوطنية والانتماء والإحساس بروح الفريق ضمن إطار العمل الجماعي المشترك .

لقـــد أحتل الأعداد النفسي للفرق الرياضية وللاعبين مكانه هامة في السنوات الأخـــيرة إذ أصبح من الواجبات المهمة التي لا غنى عنها في العملية التدريبية .. وفي هـــذا الجانب يرى العديد من المتخصصين في التدريب الرياضي بأن الناحية النفسية تدخل ضمن محتويات التدريب .

خامساً : الأعداد المعرفي النظري :

أن من مؤشرات التعلم الناجح هو اعتماده على الكشف والتجريب . ومن أجل الممارسة والإتقان يتطلب إضافة إلى تعلم المهارات الحركية والخططية تزويد اللاعب بالمعلومات والمعارف ذات العلاقة بذلك النشاط أو اللعبة .

ويشير بعض الخبراء إلى أن النجاح الحقيقي للاعب يجب الجمع بين ممارسة اللعبة والمعـــرفة الـــتامة عنها . فالتقدم بالعمر قد يبعد اللاعب عن الممارسة ولكنه لا يـــبعده عن المعرفة والإطار النظري لهذه اللعبة حتى يستطيع اللاعب الاحتفاظ بالمعـــارف والمعلومات ... وهذا يعني أن الأعداد المعرفي النظري يجب أن يسير جنـــباً إلى جنـــب مع الأعداد النفسي والبدني و المهاري والخططي ... وأن من الضـــروري أن يلّم كل لاعب بالمعلومات والمعارف الرياضية التي تخص اللعبة التي يمارسها . وللأعدادِ المعرفي النظري منافع كثيرة منها :-

أ- زيــادة وإتقان المعرفة النظرية وطرق تطبيقها تمكن المدرب من زيادة قدرته عل تطوير وتنمية المستوى الرياضي لدى اللاعبين بحدوده القصويه .

ب-لتنفــيذ أي مهــارة حركــية يتطلب وجود المعرفة الرياضية للأداء الفني الصحيح لها .

ج- أن المعرفة المكتسبة من خلال عمليات التعلم ، تختزن بالذاكرة لتساعد في عمليات التفكير الرياضي وهي الأساس في توجيه وتنظيم سلوكه .

وأخــيراً نقــول .. ليس من المعقول أن يمارس اللاعب نشاطه أو لعبته ويتقنها دون ذخــيرة مــن المعارف تساعد على ذلك .. وحتى على مستوى الرياضيين ذوي المســتويات العليا نجد الجانب المعرفي يمكن أن يكون الفيصل للفريق بين لاعــب وآخــر ، إذ أن اللاعب الصحيح والجيد هو الذي يجمع بين الممارسة والمعرفة .

قواعد وأسس التدريب الرياضي

لم تكن هناك في السابق قواعد أساسية ثابتة وموحدة لتدريب الرياضيين عــلى اختلاف مستوياتهم ، بل كان كل مدرب يخطط لأعضاء فريقه قابلياتهم وأعمارهم حسب خبرته وتجاربه والعلمية التي يتمتع بها .

وفي عصــرنا الحاضــر وبمساعدة البحوث والدراسات العلمية وضعت قواعد أساســية موحدة للتدريب الرياضي ، يجب على كل مدرب تطبيقها والاعتماد علــيها عند وضع الخطة التدريبية لفريقه وذلك من أجل الوصول باللاعب أو الفريق إلى النتائج الجيدة (القمة الرياضية) بأقصر وأسرع مدة .

فــالقواعد وأسس التدريب عبارة عن قوانين ومطاليب علمية أساسية تكونت من المعارف والخبرات والدراسات العلمية والتربوية الرياضية المختلفة .

كما أن هذه الأسس لم تتكون وتبرز دفعة واحدة و إنما تطورت بشكل تدريجي

مع تطور المجتمع ، كما أنها ليست بالشيء الثابت ولكنها قابله للتغير مع الأخذ بـنظر الاعتبار تركيب المجتمع ومدى تطور الخبرات التربوية والمعارف العلمية والقوانين .

كما أن التدريب الرياضي الحديث يعتمد على المعارف والمعلومات العلمية التي ترتبط تطبيقاها بالمجال الرياضي ، فان تعاون العلماء والخبراء الأخصائيين للبحث والابتكار لوضع أسس للتدريب ترتكز على قواعد وقوانين تربوية ونفسية وطبيعية كان لها الأثر الكبير في تقدم عمليات التدريب الرياضي . وبما أن التدريب يشكل جزءً كبيراً من نظام التربية الرياضية ، فان من أهدافه أيضاً تكامل صحة البدن والتكامل الخلقي والتوجيه الفكري السياسي والتربية الخلقية والتربية الجماعية والعلاج الفردي .

وهذه الأسس أطلق عليها علماء التربية في مجالهم أسس تعليمية تنطبق على جميع العمليات التربوية ومن بينها التدريب الرياضي وهذه الأسس هي :

١- قاعدة الأعداد البدني العام	٢- قاعدة الانتظام
٣ قاعدة الاستمرارية	٤- قاعدة المقايسة
٥- قاعدة المعرفة	٦- قاعدة الوضوح
٧- قاعدة التدرج	٨- قاعدة الإعادة والتكرار
٩- قاعدة التدريب المستقل والجماعي	١٠- قاعدة التنويع والتغير

١- قاعدة الأعداد البدني العام :-

الأعداد البدني العام معناه تطوير جميع جوانب اللاعب وتكامله بدنياً ونفسياً ، فالتقيد بهذا المبدأ يعتبر الأساس للوصول باللاعب أو الفريق إلى المستويات العليا ، فهو عبارة عن تطوير الأجهزة الداخلية في جميع مراحل التدريب للوصول إلى المستوى العالي لتحقيق النتائج الجيدة .

أن الأعـــداد البدني الرياضي المنظم للشباب والناشئين هو حجر الأساس الذي تعـــتمد علـــيه كـــل فعالـــية رياضية ،وهذا يتطلب من المدرب خلال الأعداد الرياضـــي أن يـــراعي الفـــروق البايلوجيه و السيكولوجية لكل لاعب ، فان التطوير الشامل هو الضمان الوحيد لتحقيق النتائج العلمية الرياضية . كما أن التطبـــيق المـــنظم لقـــاعدة الأعداد البدني العام يعتبر من أهم وظائف التدريب الرياضي .

٢- قاعدة الانتظام : -

لا نحقق الفائدة المرجوة من التدريب إذا لم يمارس اللاعب برامجه التدريبية بصـــورة منتظمة حسب البرنامج التدريبي المعّد من قبل المدرب مع تطبيق كافة التعليمات والإرشادات التي تصدر فيه .

أن قـــاعدة الانتظام تطبق بالتدرج ثم الارتفاع بالحمل التدريبي بصورة منتظمة وبشكل منظم بالنسبة لمراحل تعليم الأسس الفنية بالتدرج ثم الارتفاع بالحمل الـــتدريبي بصـــورة منتظمة وبشكل منظم بالنسبة لمراحل تعليم الأسس الفنية وحمل التدريب . أن القيمة الكلية لحم التدريب يجب أن تنمو مع تطور الأعداد الكـــامل لأعضـــاء الجســـم والتدرج في تكيّف الوظائف للأجهزة الداخلية ، فالـــتدرج في زيادة الحمل التدريبي يوضح حسب قانون تكيّف أعضاء وأجهزة جســـم اللاعب ومع تغيرات الظروف الداخلية والخارجية للاعب ، وأن تأقلم هذه الأجهزة يعتمد على قوة المثير والمؤثرات وعلى مستوى اللاعب فسلجياً (تطـــور الأجهزة الداخلية) . فإذا كانت هذه المؤثرات ضعيفة أو تجرى بشكل واحـــد ففـــي مـــثل هذه الحالة لا تؤدي ولا تثير تقدماً في التغيرات الوظيفية وبالتالي لا تؤدي إلى رفع القدرة العملية.

ولأجـــل الزيادة المنتظمة لتأثير التدريب الرياضي من الضروري زيادة حمـــل التدريب في حدود مستوى التطورات لهذه الأجهزة مع ملاحظة قاعدة المقايسة كي لا تقع هذه الأجهزة في حالة إرهاقه . وبالتالي حصوله على نتائج

غـير جيدة إلى جانب خلق الاضطرابات والآلام والجهد الزائد مما يترك آثاراً سلبية على الصحة وهذا يؤدي بطبيعة الحال إلى بطء عملية التكيّف بين عملية التطوير في النتائج والتطوير في قدرة الأجهزة والأعضاء وبالتالي انخفاض النتيجة الرياضية .

٣- قاعدة الاستمرارية :-

أن عملية التدريب الرياضي يجب أن تكون بشكل مستمر ودائم ومتواصل كأساس للوصول إلى الهدف والمجد الرياضي . أن هذه القاعدة هي أساس أيضاً في تطوير النتيجة الرياضية وترتبط في جوهرها بالجانب التعليمي التربوي ، فالعملية التدريبية حتى نصل من خلالها باللاعب أو الفريق إلى المستوى المطلوب يجب أن تكون واضحة ومنتظمة ومستمرة .

وتعتمد قاعدة الاستمرارية على عملية التكرار في كل تمرين أو نشاط أو وحدة تدريبية . وأن أي انقطاع عن مواصلة التدريب بالتأكيد يؤدي إلى انخفاض في كفاءة اللاعب البدنية و المهارية وهذا ينسحب أيضاً على أجهزة الجسم الداخلية بالسلب . لذلك يجب أن يكون التدريب مستمراً وبدون انقطاع وليس من خلال السنة الواحدة ولكن لعدة سنوات مع وجود فترات انتقالية في عملية التدريب بين سنه وأخرى ، مع مراعاة عدم وجود فترات خاملة وفاصلة بالانقطاع عن التدريب ، لان ذلك الانقطاع يؤدي إلى هدم لكل عمليات التكيف والتلائم المكتسبة وبالتالي يعوق الاستمرار في ارتفاع المستوى بالإضافة إلى هذا يقود الانقطاع المفاجئ عن التدريب إلى الإضرار بالحالة الصحية للاعب وينتج عن هذا الصعوبة عند العودة لمزاولة التدريب مرةً أخرى .

٤– قاعدة المقايسة :

يجب على أن تختار التمرينات والحركات والألعاب التي تتناسب مع اللياقة البدنـــية والنفســـية والفنية للاعب وكذلك تتلائم مع عمره وجنسه وفي جميع مراحل النمو ، أن تطبيق هذه تدفع عن اللاعب مشاكل الاضطرابات الوظيفية للأجهـــزة الداخلـــية وكذلـــك العقلية وترتبط هذه القاعدة بقاعدة التدريب الفـــردي المســـتقل مراعين الفروقات الفردية والصحية والنفسية والاجتماعية للاعـــبين وعلى ضوء ذلك يضع المدرب الناجح برنامجه لكل لاعب ، ولتطبيق هـــذه القاعدة ضرورة معرفة جيدة بوضع اللاعبين في البيت والمدرسة والمجتمع وكذلـــك معـــرفة تفصيلية عن حياة اللاعب وهواياته وظروف معيشته وميوله ورغباته وسلوكه .

أن قـــاعدة المقايســـة شـــيء ضـــروري في تدريب الناشئين والشباب والمـــتقدمين والأبطـــال في الألعاب الفردية والجماعية وبهذه القاعدة نستطيع ضـــمان تطويـــر أكبر لمقدرات اللاعب البدنية والنفسية في النتائج الرياضية ، فـــالمطلوب من المدرب أن يضع فقرات برنامجه التدريبي بشكل مقايسة بحيث يســـتطيع كـــل لاعب في الفريق أن يطبقها بجهد معين ومناسب له ويؤدي إلى تطوير نمو القوة العضلية والنفسية وبالتالي تطوير النتيجة الرياضية .

٥– قاعدة المعرفة :

أن قاعدة المعرفة هي العمل الواعي للاعبين الذي يمكنهم من أدراك ما هو الهدف من هذا التدريب ، أن فهم فوائد التدريب وأسلوب النظام الصحيح في الحياة العملية والغذائية والرياضية يؤدي إلى رفع لياقة وكفاءة الأعضاء لغرض بلوغ افضل النتائج وفهم الفكرة الأساسية للتدريب ومعرفة تأثير كل نوع من أنـــواع التمرينات البدنية وكيفية دفقاها يؤدى إلى التسريع باكتساب المهارات

الفنية والخططية بوقت اقصر وبنجاح فالرياضي الواعي يتعلم ضبط ومراقبة ما يعمل من نشاط وممارسة رياضية ويستطيع أن يعرف نقاط ضعفه وقوته .

أن تحقـــيق هذا المبدأ يعني توجيه اللاعب إلى اكتساب الخبرات واستيعاب المعرفة والاقتناع بها و إمكانية تنفيذها والعمل بموجبها على معرفة الهدف الذي مـــن أجله يعمل ، ولكي يتمكن من التدريب معتمداً على نفسه بدرجة كبيرة سواء في تخطيطه أو التصرف السليم واتخاذ القرارات الصحيحة .

٦- قاعدة العرض والإيضاح :

يقـــول العـــالم الجـــيكي (كومنسكي Komensy) أن القاعدة الذهنية لــــلمدرب (أن النشاط الذي تريد أن تعلمه إلى لاعبيك يجب أن تحرك حواس ذلـــك اللاعـــب نحو ذلك النشاط المراد تعلمه) أي توجيه الحواس في عملية التعليم ، ويهدف هذا إلى تكوّين الإدراك الواضح السليم نحو النشاط المطلوب بتهيـــئة واستخدام أكبر عدد ممكن من الحواس . ويتم الإدراك للظواهر المحيطة عـــن طـــريق العيـــنين والأذنـــين وحاسة الذوق وكذلك الإحساس الحركي والإحساس العضلي .

لـــذا يعتـــبر العرض من الأسس الهامة لجميع المراحل العمريه للاعبين مع اخـــتلاف الطرق والوسائل بسبب تطور مقدرة الملاحظة والمعلومات المكتسبة والتفكير المتطور ، إذ أن المطاليب الأساسية لخلق فكرة واضحة للحركة لا تأتي إلا عن تقديم نماذج عن المهارات والأنشطة المطلوبة ، فالنموذج الحركي يخلق عـــند اللاعب الشعور والإحساس . كما أن الوضوح يعني أن يتعلم اللاعب كيفية تطوير قدرة الملاحظة والمتابعة سواء خلال مشاهدته للنموذج الحركي أو الفعالية أو خلال تطبيقه مع المقارنة بين الأداء الصحيح والخطأ فيقود ذلك إلى خلق فكرة واضحة ودقيقة عن الحركة أو الفعالية الجديدة.

٧- قاعدة التدرج :

يجـــب أن يكون الحمل التدريبي في تزايد متدرج ومستمر بزيادة متطلبات التدريب، فان الحمل الثابت يفقد تأثيره التدريبي ولا يؤدى إلى التطور المطلوب لمستوى المقدرة البدنية والنفسية للاعب ، إذ تتكيف الأجهزة العضوية للاعب مـــع هـــذا المجهود الثابت والذي يصبح لا يستدعى أي أثاره جديدة ومجهود جديـــد وبذلـــك يثبـــت مستوى مقدرة اللاعب وحالته التدريبية ولذلك فان الاســـتمرار بـــزيادة متطلبات الحمل يعتبر من أهم أسس التدريب وخصائصه وهذا لا يظهر فقط على المبتدئين ولكن كذلك على المتقدمين والأبطال . فأن احســـن الإنجازات والمستويات الجديدة تكون في العادة لرياضين تدربوا بحمل أصعب وأكبر من أصحاب الإنجازات السابقة .

أن قـــاعدة الـــتدرج تعمـــل على التنسيق والربط المنتظم بين عناصر الوحـــدة التدريبـــية والارتفـــاع التصاعدي للشدة والحجم وهذا يتطلب من المـــدرب أن يتعمق في المعارف النظرية العلمية إلى جانب الخبرات الميدانية من أجـــل وضـــع برامج تدريبية متكاملة ومتدرجة بالصعوبة في النواحي البدنية والفنية والخططية .

مـــن ناحـــية الأعـــداد الفـــني يفضل ربط الفعاليات أو المهارات الجيدة مع الفعالـــيات والمهارات السابقة مع التركيز على النوعية وليس الكمية والابتعاد عن الإكثار من الخطط المركبة لا سيما مع الناشئين .

وعـــند بدايـــة التدريب للناشئين أو المبتدئين يفضل أن تبدأ بزيادة في حجـــم الحمل والهبوط النسبي لشدته حتى يمكن للناشئين أن يصل إلى مرحلة التكيف والتثبيت ، ويراعى أن تكون الزيادة في الحمل حسب مقدرة اللاعب وحالته التدريبية بصورة فردية .

٨- قاعدة التنويع والتغيير :

هذه القاعدة تؤكد على ضرورة تركيب برامج التدريب في الوحدات التدريبية على أساس التنويع والتغيير والتبديل في الفعاليات المختلفة والتمرينات من حيث التأثير والفوائد النفسية والعضوية وكذلك بين تمارين القوة وتمارين الارتخاء والمهارات الفنية والمهارات الخططية ، إذ لا ينفع تمارين من نوع واحد أو التركيز على تقوية شعبة عضلية واحدة طيلة مدة الوحدة التدريبية فمثلاً تقوية عضلات الأطراف العليا وترك الأجزاء الأخرى . كذلك لا ينفع تطبيق التمارين الشديدة والصعبة والاستمرار عليها لمدة طويلة تفوق حدود قابلية اللاعب ، وبعد الانتهاء من القوة يتجه اللاعب للتدليك ثم يأخذ حماماً دافئاً وبعد استراحة ساعة يتناول الطعام .

٩- قاعدة التكرار والإعادة :

تعتبر هذه القاعدة كأساس لوضع مقياس علمي لمقدار كل تمرين أو حركة وكل مجموعة تمارين بالنظر إلى فوائدها وتركيبها ومدى تناسبها مع الاختصاص وقدرة كل لاعب ، هذه القاعدة تحدد معدل تكرار التمارين والحركات من جانب وتكرار الوحدات والدوائر التدريبية من جانب آخر ، كذلك تحدد الكمية والشدة بالنسبة لفقرات البرنامج التدريبي في كل مرحلة من مراحل التدريب السنوي وحسب مستوى اللاعب وحاجته لتطورات أخرى . فعند تقوية العضلات باستخدام كميات كبيرة من الأثقال من الضروري مراعاة التقليل من عدد تكرار كل تمرين كما هو الحال في تدريب رفع الأثقال ، والعكس في تدريب الكمال الجسماني حيث يحتاج الرياضي إلى تطوير حجم العضلة وهنا يحتاج إلى زيادة عدد تكرار كل تمرين وكل مجموعة تمارين مع استخدام كميات أقل من الحديد ، وفي تطوير مطاولة القوة يحتاج

اللاعب إلى كميات قليلة من الحديد ولكن بزيادة عدد مرات تكرار كل تمرين أو كل مجموعة تمارين وقد وضعت القاعدة التالية في هذا الصدد وكما يلي :-

أ- إذا كان الهدف من التدريب هو زيادة القوة العضلية ، تكون أقصى كمية للحديد (١٠٠٪) والتكرار لكل تمرين من (١-٣) مرات .

ب- إذا كان الهدف من التدريب زيادة حجم العضلة تكون أقصى كمية للحديد بنسبة (٦٠-٧٠ ٪) والتكرار لكل تمرين من (٥-٨) مرات لكل تمرين .

ج- إذا كان الهدف من التدريب زيادة قدرة المطاولة العضلية تكون أقصى كمية للحديد بنسبة (٤٠-٥٠ ٪) والتكرار لكل تمرين من (١٠-١٥) مرة.

د- إذا كان الهدف من التدريب زيادة المرونة العضلية تكون أقصى كمية للأثقال (٥٠-٦٠ ٪) وعدد تكرار كل تمرين من (٦-١٠) مرات .

١٠- قاعدة التدريب المستقل والجماعي :-

أن درجة ومستوى كل لاعب من التدريب واللياقة البدنية العامة هي العامل الأساسي في وضع وتركيب الوحدات التدريبية كماً ونوعاً ، كما تدخل شخصية اللاعب كجزء مهم في عمليات تدريب المهارات الفنية والخططية ومقدار الحمل . كذلك للصفات النفسية (كالعاطفة والشعور والإحساس والرغبة والمزاج والنمط العصبي وغيرها) أهمية كبيرة ضمن تخطيط عملية التدريب لكل لاعب بشكل مستقل وللفريق ككل .

من هنا يجب على المدرب القيام بدراسات وافية على أحوال وظروف كل لاعب من لاعبي فريقه للتعرف على الجوانب الجسمية والعقلية والنفسية والحركية والاجتماعية والحياتية والغذائية وغيرها . وفي وضع مقدار الحمل يجب التأكد التام من العمر والجنس ومؤهلات كل لاعب وقدرته وكفاءته في

اختصــاص لعبته ، وبموجب تلك المعلومات توضع الخطة التدريبية لكل لاعب بشكل مستقل إلى جانب الخطة الجماعية لتدريب الفريق كفريق متكامل .

مراحــل التــدريب الريــاضــي :

التدريــب الرياضي عملية مستمرة تخضع للتخطيط إذ أنه من الواجب هــنا رســم خطــط للتنمــية الرياضية تتصاعد تدريجياً وعلى مدى كبير من السنوات . كما أن تحقيق المستويات العالية في أي نشاط من الأنشطة الرياضية لا يمكــن أن يــتم بــين ليلة وضحاها . لكنه ينمو ويتطور تدريجياً من خلال التخطيط الصحيح المبرمج لعمليات التدريب الرياضي ، الذي قد يمتد لسنوات طوال ، تنقسم فيما بينها إلى مراحل متعددة ترتكز كل منها على المرحلة التي سبقتها أي لا يمكن فصل أي منها عن الأخرى .

أن نظــام التدريــب الرياضي يشتمل رعاية الفئات العمرية المتعددة (المبــتدئين والمــتقدمين والأبطــال) ابتداءً من العمر المناسب لممارسة النشاط الرياضــي ولحين الوصول إلى المستويات العليا ، ونظراً للفروقات البايولوجية والنفســية في مراحل العمر المختلفة فقد قسمت العملية التدريبية إلى مراحل معينه على أساس العمر والجنس ومستوى الفرد المهاري في الأعداد الرياضي .

وبهــذا الصــدد وضع نظام تدريبي مستقل للناشئين الصغار يختلف في الخطوط والمميزات الخاصة بالمقارنة مع النظام التدريبي للرياضيين المتقدمين أو الأبطــال . وتؤكد الخبرات العملية بأن تدريب المستويات العليا يجب أن يبدأ مــنذ المرحلة العمرية المبكرة (أي منذ مرحلة الطفولة) وعلى ضوء ذلك فأن تخطيط التدريب ينقسم إلى المراحل التالية :-

١- المــرحلة الأساســية : وتســمى المرحلة الأولية لممارسة النشاط الرياضي من عمر (٥-٩) سنوات .

٢- المـــرحلة الخاصة : وهي مرحلة التدريب الرياضي التخصصي من عمر (١٠-١٨) سنة .

٣- المـــرحلة العلـــيا (القمة) ويقصد به مرحلة التدريب للمستويات الرياضية العليا (١٩ سنة فأكثر) .

ومما يجدر الإشارة إليه هنا هو :-

- أن المراحل المشار إليها ، مراحل متداخلة فيما بينها وبشكل انسيابي ، حيث تؤثر كل منها بالأخرى وتتأثر بها .
- لكل مرحلة من هذه المراحل هدف واضح ترمي وتهدف إليه .
- ينـــبغي مـــراعاة العمر المناسب لبدء ممارسة النشاط التخصصي فلكل رياضـــة عمرها المناسب فالسباحة و الجمناستك والرقص على الجليد يـــبدأ مـــن عمر مبكر ، بينما هناك ألعاب تبدأ بأعمار اكثر من (١٠) سنوات .

١- المرحلة الأساسية ووظيفتها :-

- تهدف هذه المرحلة إلى الأعداد الشامل المتزن للناشئين المبتدئين ويجب وضع برنامج شامل للأعداد العام يساعد على تطوير الصفات البدنية سيما السرعة والمرونة والقوة والقدرة الحركية للمفاصل والمطاولة .
- تطوير الخبرة والمعرفة التطبيقية .
- تطويـــر قدرة التكيف والثبات على الاختصاص في إحدى الفعاليات الرياضية .
- تعليم المهارات الحركية الرياضية والقدرات الخططية .

مـــن هـــنا نـــرى أن الهدف الأساسي في هذه المرحلة هو بناء القاعدة الأساســـية العريضـــة للياقة البدنية والقدرات الحركية من أجل تكوين الهيكل الأساسي للياقة العامة .

٢ - المرحلة الخاصة ووظيفتها :-

وفيها يتجه التدريب إلى النواحي التخصصية إذ ينتقل شكل التدريب من الأعـــداد العـــام إلى الاعداد الخاص حسب نوع الاختصاص في ممارسة الألعـــاب ، ويجـــري التدريب على النواحي الفنية وعلى هذا الأساس تـــتكون عـــند اللاعب من هذه المرحلة هو الحصول على أعداد كامل وشـــامل من أجل تحقيق أفضل الأرقام والنتائج في المنافسات ، كما أن الامكانات الأخرى لتطوير النتيجة الرياضية تعتمد على مجموعة عوامل أخـــرى كالـــتعمق في القـــدرة الحركية للأختصاص والأعداد التربوي والخلقي والنفسي .

٣- المرحلة العليا (القمة) ووظيفتها :-

وهذه المرحلة تشمل قسم من الرياضيين الذين حصلوا على نتائج عالية في إحـــدى الألعاب وهي الشكل الخاص للعملية التدريبية الذي يشترك فيها اللاعبون الذين بلغوا درجات عالية من التطور في الأعداد الرياضي وأكملوا المرحلة الأولى والثانية من التهيئة وحصلوا على أرقام محددة مع إمكانـــات كـــبيرة ، فالطرق والوسائل التي تطبق في هذه المرحلة تجرى بأعلى مستوى لأجل الوصول إلى أعلى نتيجة (القمة) في الاختصاص . وبمعـــنى آخر يتم في هذه المرحلة أعداد الرياضيين المتفوقين للمنافسات والبطولات الدولية .

الـــدوائـــر الـــتدريـــبيـــة :

أن التخطيط العملي للتدريب الرياضي يهدف بالأساس إلى الاستعداد في المشـــاركات والـــبطولات والدورات العالمية والأولمبية والقارية والعربية أو عـــلى مســـتوى الاشتراك في البطولات المحلية (دوري القطر) لأي لعبة من

اللعبات . لغرض تحقيق نتائج جيدة ومتقدمة في تلك الفعالية ولا يأتي هذا بمحض الصدفة وأنما يعتمد الدراسات العلمية والاختبارات الميدانية لتأشير المستويات التي عليها الفرق أو اللاعبين ، وفي ضوء هذا الواقع ترسم المناهج والخطط التدريبية لأحداث فعل التطور والتحسن والارتقاء بهذه المستويات التي عن طريقها تحقق النتائج المتميزة في هذه البطولات .

ومما يجدر الإشارة إليه أن هذه الخطط هي مكملة إحداها للأخرى حيث وضوح الأهداف لكل دائرة تدريبية الذي سيساعد في استكمال تحقيق الأهداف النهائية المتوقعة ، إن تركيب التدريب الرياضي مبني على أساس النتائج الحقيقية النظرية والتطبيقية . وأن الحمل يزداد حسب حاجة التطبيق ويتحرك بشكل مستمر نحو التكامل .

ومن المعروف أن عمل الأجهزة الداخلية ذو ميزة دائرية لذا ففي التدريب الرياضي يطبق نظام (الدائرة التدريبية) التي تعتبر الشكل المقرر الذي يبنى عليه النمو المنتظم للنتيجة الرياضية خلال عدة سنوات متتالية .. ومن هذا المنطلق فأن تركيب التدريب الرياضي مبني على أساس (الدوائر التدريبية) وكما يلي :-

١- الخطة أو الدائرة التدريبية البعيدة المدى .
٢- الخطة أو الدائرة التدريبية الأولمبية .
٣- الخطة أو الدائرة التدريبية السنوية .
٤- الخطة أو الدائرة التدريبية (الفصلية) شهرية أو دوائر أسابيع .
٥- الخطة أو الدائرة التدريبية الأسبوعية .
٦- الخطة أو الدائرة التدريبية اليومية (قمة أو مرة واحدة) . لمرتين (قمتين) لثلاث مرات (ثلاث قمم) .

١. الخطة البعيدة (الدائرة التدريبية البعيدة) :

أن الوصـــول للمســـتويات وتحقيق الإنجازات الرياضية الجيدة ليست ولـــيدة الصدفة بل تعتمد على التدريب المنظم والمبرمج والمخطط وفق الأسس العلمـــية والمســـتمرة ، ولابـــد أن يتدرج هذا الاستمرار في خطة طويلة المدى لتحقـــيق الهدف الموضوع وقد تتراوح فترة التخطيط ما بين (٨-١٥) سنة . إذ تبدأ مع بداية اشتراك الرياضي في نشاطه المختار عندما يكون اللاعب مبتدأ أو ناشئاً . وأن الخطة البعيدة (الدائرة التدريبية البعيدة) يجب أن تضع برامجها عـــلى ضوء الاختبارات والدراسات العلمية للظروف الداخلية والخارجية التي يعيشها اللاعب أو الفريق إلى جانب المستوى العالمي لتطوير تكنيك اللعبة .

٢- الخطة أو الدائرة التدريبية للأعداد للدورات الأولمبية :-

تكون هذه الدائرة التدريبية الجزء الأكبر من الخطط الطويلة المدى . إذ تعمـــل الخطة الأولمبية على استمرار التدريب بين دوتين أولمبيتين (٤ سنوات) ويتـــبع المسؤولون الخطة لتكون إطاراً تعمل في حدود الاتحادات الرياضية مع مراعاة التخطيط الفردي للاعب وخصائص كل نشاط رياضي .

٣- الخطة السنوية (الدوائر التدريبية السنوية) :-

هو التخطيط للتدريب الفردي والجماعي و الفرقي على مدار السنة وغالبا مـــا نجـــده يتكرر باستمرار ولذا تعتبر تلك الخطة دورة مغلقة متكررة . ومن خـــلال تلـــك الـــدورة يـــتجدد الهدف والواجبات والوسائل وطرق اللعب والتدريـــب مع طرق التقويم ، كما أن هناك عدة عوامل تؤدي إلى تغيرات في تقسيم تلك الخطة السنوية فيها :-

- التغيرات الجوية لفصول السنة المختلفة .
- برنامج المنافسات للنشاط الممارس .
- تطوير الحالة التدريبية للاعب .

وتحـــتوى خطة التدريب السنوية على فترات تدريبية مختلفة ويتلخص الواجـــب الرئيسي لهذه الفترات في بناء وتطوير وتثبيت (الفورمة الرياضية) وهي افضل حالة بدنية ونفسية ووظيفية يصل أليها اللاعب من خلال استخدام الأسلوب العلمي في التدريب خلال السنة التدريبية .

وترتـــبط عملية التقسيم الزمني والفني لخطة أو دائرة التدريب السنوية بمواعيد وأهمـــية المسابقات الموضوعة في جدول ومواعيد المسابقات . لذلك فقد أصبح من الضروري اعتماد التخطيط والتنظيم بحيث يوزع ثقل التدريب على (١١) أحـــد عشـــر شهراً ويترك الشهر الثاني عشر للراحة الإيجابية التي يمارسها في اختصاصـــه . ويكـــون الحمـــل في فـــترة الراحة خفيف بقصد الراحة البدنية والنفسية والعصبية مع استمرار تشغيل وعمل عضلات الجسم .

مراحل الخطة (الدائرة) التدريبية السنوية :-

تنقسم الدائرة التدريبية السنوية إلى ثلاث مراحل أساسية :-

١- مرحلة الأعداد .

٢- المرحلة الرئيسية أو مرحلة المنافسات والسباقات .

٣- مرحلة الانتقال (المرحلة الانتقالية) .

مـــرحلـــــة الأعـــــــداد

وتســـمى بفـــترة التحضـــير الأساسي وتعد الفترة الأولى من السنة التدريبية. وتهدف إلى العمل على أعداد اللاعب للمسابقات وتكون فترة مرحلة الأعداد من (٤-٧) شهور ، وتشمل على التمرينات البنائيه والتكوينية الخاصة بزيادة القوة العضلية ومرونتها ورفع مقدرة المطاولة والتحمل للاعب من أجل أعداده لـــتحمل المجهـــود العضلي وكذلك قدرة الأداء العملي بالسرعة المطلوبة لها . وكذلك تمرينات بنائية خاصة باللعبة وإتقان وتثبيت المهارات الحركية الأساسية

للعبة التي يمارسها اللاعب وكذلك التركيز على الصفات الإرادية والشخصية وتطبيق الواجبات الخططية المطلوبة .

تعمل مرحلة الأعداد على تكوين مستوى الفرد (اللاعب) على أساس متين أي وضع الأسس العامة (للفورمة الرياضية) لأعداد اللاعب للمسابقات. كما تتوقف الفترة الزمنية المستخدمة كفترة تحضيرية على نوع الرياضة التخصصية التي يمارسها اللاعب وكذلك العمر التدريبي للاعب وكذلك الحالة التدريبية وعلى العموم فان فترة مرحلة الأعداد كما قلنا تنحصر من (٤-٧) شهور ، فالرياضات التي تعتمد على القوة والسرعة تكون فترها من (٤ -٥) شهور ، في حين تكون الفترة التحضيرية للألعاب ذات طابع المطاولة والتحمل من (٥-٧) شهور .

تهدف مرحلة الأعداد كما قلنا إلى رفع مستوى اللياقة البدنية والنفسية (المهارية) عن طريق دورتين أو ثلاث دورات تخصصية الأولى التركيز على الأعداد العام وتعليم التكنيك وتكون الدورة الثانية والثالثة للتركيز على الأعداد الخاص تمهيداً لفترة المسابقات .

هذه المرحلة الأساس الذي تخلق عند اللاعب الإمكانيات للعب لتحقيق النتيجة الجيدة لذا تعتبر مرحلة الأعداد أهم المراحل في الدائرة السنوية التدريبية. وتنقسم هذه المرحلة إلى :-

أ- مرحلة الأعداد العام .

ب- مرحلة الأعداد الخاص .

أ- مرحلة الأعداد العام :

ومدتها من (٣-٤) شهور وتوزع الدوائر الأسبوعية التدريبية فيها حسب المقاييس العلمية التالية (٧٠ ٪) للأعداد العام و (١٠ ٪) للأعداد الخاص و (١٠ ٪) للمهارة الفنية و (١٠ ٪) للأعداد النظري (التربوي والنفسي) .

- أهداف الأعداد العام :

١. تطوير الصفات البدنية (السرعة ، القوة ، المطاولة ، المرونة ، الرشاقة).
٢. تطوير الجانب التربوي والخلقي والإرادي .
٣. تطويـــر المهـــارات الحركية عن طريق تعليم وإتقان الحركات المهارية المختلفة.
٤. زيادة القدرة الوظيفية لأجهزة وأعضاء الجسم الداخلية .
٥. علاج نواحي الضعف البدني والذي يؤثر على التكنيك (الفنية) .
٦. تقوية الناحية الصحية .
٧. تطوير الجانب النفسي لدى اللاعب مما يجعله مستعداً لتقبل التطورات السريعة في الحمل .

أن تحقـــيق النتائج الجيدة والإنجاز العالي وأن مستوى التطور الرياضي لتحقيق الأرقام والمستويات العالية .. يفض علينا متطلبات كبيرة في الجوانب الآتية :-

- الأعداد البدنـــي .
- الأعداد الفنــــــي .
- الأعداد النفـــسي

ففـــي الأعـــداد البدني فان الزيادة المستمرة في تطوير الأرقام والنتائج وبشكل ديناميكي تجعل المدربين أمام مسالة حتمية وهي زيادة متطلبات الأعداد والتهيئة البدنـــية الجـــيدة وباتجاه التطور والتكامل الرياضي ... فمثـــلا من أجل تحقيق الرقـــم (٢٠) متر في قذف الثقل يتطلب منا إلى جانب تطوير النواحي الفنية (التكنيكية) أن نطور وبصورة مركزة صفة القوة المميزة بالسرعة وبشكل كبير جـــداً . وهذا ما اكتشفته الحسابات الميدانية لعملية التدريب الرياضي ، فعندما نريد تطوير الرقم بزيادة متر واحد نحتاج إلى زيادة الجهد البدني بمقدار من (٥-٧ ٪) وهذه الحقيقة تنطبق على جميع الفعاليات الرياضية التي تعتمد على القوة

والسـرعة مـثل فعاليات الرمي ، القفز .. وهذا ما ينطبق على جميع الفعاليات الرياضية الأخرى مثل العاب الساحة والميدان والتجديف .

لـذا فـان أي زيادة في حجم وشدة التدريب الرياضي يقابله تطور في مستوى الأعـداد البدني . كما أن أي زيادة في حجم وشدة التدريب الرياضي (الحمل الـتدريبي) يجـب أن نرفع القدرة الوظيفية للأجهزة الداخلية لا سيما القلب والرئتين والدورة الدموية .

وهذا يأتي عن طريق اتجاهين :-

- الاتجـاه الأول :- يتمـيز بالعمل الطويل المبني على وتيرة واحدة مثل ركض المسافات الطويلة ، الدراجات ، التزحلق على الجليد ... الخ ، إذ تكـون الشـدة قلـيله نسبياً إلا أن حجم التدريب يكون كبير .. والهدف من ذلك هو التطوير العام للمطاولة .
- الاتجـاه الـثاني :- يتميز بتكرار الحمل بطريقة التغير بين الحمل العالي والخفـيف مـع حذف فترات الراحة الطويلة وتؤدي هذه الطريقة إلى تطويـر خـاص للمطاولة على أساس (الدين الأوكسجين) وبنفس الطـريقة يمكن استعمال التدريب الجديد في تطوير قوة العضلات مع التركيز العام والخاص . ويجرى التركيز على سعة الحمل بزيادة عناصر الأعـداد العـام لاسيما رفع مستوى التدريب واللياقة البدنية وتكون نسبة التمارين العامة (٧٠ ٪) والتمارين الخاصة (٢٥ ٪) وتمارين المنافسات (٥٪) .

وفي الأعداد الفني (التكنيك) يكون الاهتمام بجانبين هما :-

أ- خلق الأسس العريضة لأجل إتقان المهارات الحركية (الفنية) بنجاح وبمعـنى آخـر تطوير منتظم للمقدرة الحركية والقابلية في ربط الأجزاء الفنية .

ب- إتقــان الأســس الفنية الجديدة مع التركيز على التكامل الفني لتعليم المهــارات الحركية . مع توسيع قاعدة المعرفة التاكتيكيه (الخططية) يهدف التطوير الفكري والقدرة على أخذ المواقف السليمة والقرارات الخططية الناجحة للحصول على نتائج افضل .

أما الأعداد النفسي فانه يرتكز على الوظائف التالية :

أ- تطويــر وتقويــة الشــعور والحــس و الاطمئنان النفسي وتحمل المسؤولية .

ب- تطوير الجانب الفكري كأساس لتكامل الشخصية .

ج- غــرس الشجاعة وروح المثابرة من خلال السباقات وتغير ظروف ووسائل التدريب الرياضي .

د- تطوير القدرة في الاختصاص الذي يتدرب عليه الرياضي.

هـ- تطوير الصفات الحرة خلال الأعداد البدني العام والأعداد الفــني (التكنيكي) والخططي (التاكتيكي) .

ب- مرحلة الأعداد الخاص :-

ومدها من (٢-٣) شهور وأن الأعداد البدني الخاص مبني على مدى تطــور الأعــداد العام . فالوظائف والأهداف في الأعداد الخاص يتميز بطابع الخصوصــية أي توظــف لخدمــة اللعبة وإتقان مهاراتها الأساسية وأبرز هذه الوظائف والأهداف هي :

- الوظائف والأهداف :-

١-إيصــال اللاعــب إلى المستوى التدريبي العالي للأجهزة وأعضاء جسم اللاعب وتهيئتها في خدمة الاختصاص للعبة لتحقيق النتائج الجيدة .

٢-تطويــر وظيفة كل جهاز وعضو في الجسم بشكل مستقل ومتناسق مع متطلبات النتيجة الرياضية في الاختصاص.

٣-تحقيق تدرج ذي طابع انتقالي من العمل التحليلي إلى العمل المترابط . أي من الجزء إلى الكل .

٤-أن ثقل التدريب الرياضي ينتقل بشكل مستمر من الكم إلى النوع أي التركيز على رفع الشدة .

٥-التركيز على انتقال أجهزة الجسم في الاتجاه العام إلى الاتجاه الخاص .

٦- بذل مجهود كبير من أجل العمل المركب لكافة الأجهزة وفي تناسق واحد لنضمن التكيف الكامل للوصول إلى النتيجة المطلوبة .

٧-زيادة التمارين الخاصة وتمارين المنافسات والمتعلقة بنوع الاختصاص .

إن تحقيق الإنجاز الجيد والارتفاع بمستوى اللاعب لتحقيق النتائج الجيدة يتطلب من المدربين الارتفاع بمستويات كل من :-

- الأعداد البدني .
- الأعداد الفني (التكنيك) .
- الخططي (التاكتيك) .
- الأعداد الوظيفي والخلقي .

- ففي الأعداد البدني يتم التركيز على النمو التدريجي لتطوير الصفات البدنية الخاصة للتكيف مع متطلبات تحقيق الأهداف كما يكون التركيز أيضاً على زيادة الجانب الكمي والنوعي أي الأحجام والشدة .. والاستمرار في تطوير الصفات البدنية .

- أما الأعداد الفني فيتم خلاله إتقان وتثبيت المهارات الحركية ويتم التركيز على العناصر المتقاربة للاختصاص ويتم أجراء التدريب على التكامل الفني بشكل مركب مع العناصر الأخرى .

- أما الأعداد الخططي (التكتيكي) فيجرى التدريب عليه من أجل اكتساب القدرات والمهارات الخططية المختلفة ويكون الانتقال تدريجياً

مـــن الخطط النظرية إلى التطبيق العملي كما يجب أن يكتسب اللاعب المعـــارف والخـــبرات ويحفظ العناصر الخاصة بالخداع مع إتقان الجانب المهاري الفـــني (التكنيك) معاً .

- أما في جانب الأعداد الخلقي والإرادي فيتم التأكيد على تطوير السمات الإرادية والنفسية الخاصة والتي يتطلبها النجاح في المنافسات الرياضية .

في مرحلة الأعداد الخاص أن ديناميكية حمل التدريب التي تكون في نهاية المـــرحلة الأولى وبداية المرحلة الثانية من الأعداد قد وصلت إلى القمة ويكون التأكيد فيها على شدة العمل التدريبي .

ثانياً : المرحلة الرئيسية (مرحلة السباقات)

وهي فترة الاحتفاظ بالمستوى في أعلى صورة طوال المدة التي تستغرقها المســـابقات وهـــذه المسابقات هي إحدى حالات التدريب الرياضي التي تجيز اللاعب بذل كل طاقاته لكي يستطيع التكيف والملائمة بالنسبة لعبء ومجهود المســـابقة الـــذي يتمـــيز بـــبلوغ الحمل إلى أعلى درجاته إذ تزداد الشدة إلى أقصاهـــا . وأهم واجبات هذه الفترة هي الوصول بالحالة التدريبية للاّعب إلى أقصى مستوى ممكن وتثبيت هذا المستوي للحالـــة التدريبـــية التي تشـــمـــل (الاعـــداد البدنـــي ، الاعداد المهاري ، الاعداد الخططي ، الاعداد النفسي ، الاعداد التربوي) .

وهـــذه الفـــترة من أهم الفترات وذلك لحصول اللاعب على الفورمة الرياضـــية ويعكس هذا الأمر المستوى الذي يحققه في المسابقة ويلاحظ في هذه الفترة ما يلي :-

- أن مستوى الأعداد البدني يكون قد وصل إلى أقصى مدى .
- أن الرياضي لا يتعلم الكثير من الموضوعات الجديدة فيها .

- تصل درجة الحمل إلى أقصاها مع الاهتمام بالراحة الإيجابية للاعب .
- أن أهم الوسائل التدريبية فيها هي المسابقات نفسها .
- تطويـــر الـــنواحي الفنـــية (التكنيكية) إلى جانب الصفات الحركية واللعـــب الجمـــاعي والمحافظـــة على تطوير اللياقة العامة خلال هذه المرحلة.
- ضـــرورة الاشـــتراك في السباقات والمباريات الرياضية مرات عديدة وبصـــورة دائمـــة وحسب خطة منتظمة من أجل التأقلم والكفاح في سبيل رفع النتائج والأرقام وتطوير القابلية الوظيفية واللياقة العامة .

أن كل ما اكتسبه اللاعب من خلال مرحلة الأعداد أو الفترة التحضيرية يستفاد منه في فترة المنافسات والتي تلعب دوراً هاماً للارتقاء بالوضع التدريبي للاعـــب نفســـه أي تصبح عملية تطوير وتنمية للخصائص والسمات الإرادية والخلقـــية وتطويـــر لـــلمهارات الحركية والقدرات الخططية والصفات البدنية وتصل الشدة للتدريب في فترة المنافسات إلى أعلى درجة .

وتقسم مرحلة المنافسات إلى :-

أ- مرحلة قبل المنافسات .

ب- مرحلة المنافسات .

أ- مرحلة قبل المنافسات (السباقات التجريبية)

تستغرق هذه الفترة شهراً واحداً تتركز فيه الجهود على تطوير وتكامل جمـــيع العناصـــر المكتسبة في المراحل السابقة ، كرفع الأعداد البدني والوظيفي للأجهـــزة وأعضـــاء الجسم . وليس الهدف الرئيسي للتدريب في هذه المرحلة المحافظـــة عـــلى النتائج والأرقام فحسب ، بل الاستمرار في زيادة وتطوير هذه النـــتائج والأرقام إلى المستوى المطلوب ... وأن أهم الواجبات الأساسية لهذه المرحلة كالآتي :-

١. تطوير القدرة على المنافسات بشكل متزن ومتدرج لغرض الوصل إلى النتائج والأرقام الجيدة .
٢. المحافظة على اللياقة البدنية خلال هذه المرحلة .
٣. المحافظة على المستوى الفني والخططي مع تطويرها للأفضل .
٤. التهيئة النفسية .

في هـــذه المرحلة يؤكد اللاعب على تكامل اللياقة البدنية من جميع النواحي كذلـــك معالجة وتثبيت النواحي الفنية عن طريق المشاركة الفعالة في المنافسات التجريبية .

ففـــي الأعداد البدني لهذه المرحلة يتركز التجريب في المحافظة على المستوى العـــالي للقدرة الوظيفية وكذلك بالنسبة لحدود ثقل المنافسة وللميزات الخاصة بكل لعبة .

فمـــثلاً في الألعـــاب التي تحتاج المطاولة يكون الأعداد مركزاً على أجهزة الـــدورة الدمويـــة والجهاز التنفسي ... وفي رفع الأثقال يكون الأعداد مركزاً عـــلى القـــوة العضلية .. وفي الألعاب الفرقية يكون الأعداد مركزاً على كل العناصـــر .. وفي كل الأحوال من الضروري المحافظة على ثبات اللياقة الجيدة والمستوى الفني والخططي ويتم التركيز على رفع شدة الحمل التدريبي والإقلال من الحجم التدريبي .

وفي الأعـــداد الفـــني يكـــون التركيز على تطوير وتعميق الجوانب الفنية والمهارات الأساسية المهمة في الاختصاص لاسيما تحقيق الأداء الجيد للحركات المركبة والمعقدة .

كما يشمل الأعداد الخططي (التاكتيكي) التركيز والمحافظة على المستوى العـــالي للإبـــداع والابتكار وتنفيذ الخطط المرسومة والمرونة في خلـــق الأفكار الخطـــطيـــة (التاكتيكة وغيرها) .

أما الاعداد النفسي فيشمل تجنيد كل الطاقات لإعطاء أقصى جهد وقوة بدنية ونفسية معاً إلى جانب الالتزام بالأخلاق العالية والتعاون مع الفريق من أجل إعطاء افضل النتائج .

ب- مرحلة المنافسات (السباقات الرسمية)

في هذه المرحلة يكون اللاعب أو الفريق بمستواه العالي إذ يكون مستعداً لخوض المنافسات وهو بكامل قدراته البدنية والنفسية والفنية والعقلية وهدف هذه المرحلة هي :-

١. تنمية روح المنافسة من خلال تطوير إمكانيات اللاعب الفنية والخططية والنفسية والبدنية وبما يخدم خوض المسابقات والبطولات .
٢. مرحلة الاحتفاظ بالمستوى الرياضي العالي .
٣. محاولة استخدام وتطبيق كل ما اكتسبه اللاعب في فترات الأعداد والتحضير في هذه المرحلة أي مرحلة المنافسات .
٤. إيصال درجة الحمل التدريبي إلى أقصى شدة .
٥. زيادة نسبة تمارين المنافسات وبنسبة تصل إلى (٧٠ ٪) واعطائها الأولوية في هذه الفترة .
٦. الاهتمام بتمارين الاسترخاء والمشي وكذلك استخدام الوسائل الطبية مثل (المساج والتدليك لأرجاء أجهزة وأعضاء اللاعب إلى حالتها الطبيعية بشكل سريع استعداداً لخوض المنافسات اللاحقة .

ثالثاً : مرحلة الانتقال (الفترة الانتقالية)

أن هذه الفترة هي اللاحقة لفترة المنافسات وفيها يتمتع اللاعب أو الفريق بالراحة الإيجابية والتي يمارس فيها اللاعب تمارين وحركات وألعاب مختلفة عدا الاختصاص ويكون حمل التدريب خفيفاً بقصد الراحة العصبية والنفسية مع

الاستمرار بتشغيل العضلات أما طول هذه المرحلة فيمكن أن تستمر ما بين (٢ -٤) أسابيع وفي بعض الأحيان تصل إلى (٦) أسابيع وخاصة مع الناشئين .

أن فوائد وما يميز هذه المرحلة هي :-

١. مرحلة الراحة الإيجابية ، الراحة النفسية والبدنية من خلال التغيير والتبديل في الوسائل والطرق التدريبية والابتعاد عن ممارسة لعبة الاختصاص .
٢. المحافظة على اللياقة البدنية .
٣. لاّ تقل شدة الحمل عن (٣٠ ٪) من الحمل التدريبي .
٤. الإقلال من التمارين البدنية .
٥. مزاولة التمارين الإعدادية والخاصة بتطوير العام .

الخطة التدريبية الشهرية

وتحتوي على عدة دورات أسبوعية ويصل هذا النوع من الدورات إلى (٤-٦) أسابيع في الفترة التحضيرية ومن (٢-٤) أسابيع في فترة المنافسات .

الخطة التدريبية الأسبوعية

ويقصـــد بها الفترة التدريبية التي تصل إلى أسبوع وتختلف عدد مرات التدريب فيها حسب عدد مرات التدريب في اليوم الواحد .

الوحــــدة الـــتــدريـــبيـــة

لضـــمان التدريب اليومي المنظم للمدرب يتطلب الأمر الاستعانة بخطط يومية مسجلة من واقع الخطط الأسبوعية والعقلية والسنوية .

وعـــلى هذا الأساس اعتبرت الوحدة التدريبية اليومية هي نواة عملية التخطيط الـــيومي لذا ينظر إليها على أنها أصغر وحدة في السلم التنظيمي لعملية تخطيط التدريـــب الرياضـــي كما ينبغي أن تحتوي الوحدة التدريبية اليومية على مـــا يأتـــي :-

- تحديد وسيلة وجرعة عملية الإحماء .
- ترتيب تسلسل تمرينات الجزء الرئيسي .
- تحديد حمل التمرينات (شدة التمرينات وفترة استمرارها وعدد التكرارات وفترة الراحة الإيجابية .
- تحديد أهم النقاط التعليمية للمهارات الحركية والخططية .

أما أثناء التدريب على شكل مجموعات فيتطلب ذكر طريقة التنظيم وتوزيع المجموعات والأدوات المستخدمة وتنظيمها ومقدار الوقت لكل مجموعة . وقد يكون التدريب في الوحدة التدريبية اليومية لمرة واحدة أو اكثر من مرة في اليوم الواحد .

الأنواع الرئيسية للوحدات التدريبية

لقد وجد أن هناك أنواعاً رئيسية من الوحدات التدريبية نذكر منها :-

١. الوحدات التدريبية التي تهدف أساساً لتطوير الصفات البدنية المختلفة .
٢. الوحدات التدريبية التي تهدف أساساً إلى تعليم واكتساب وإتقان المهارات الحركية .
٣. الوحدات التدريبية التي تهدف أساساً إلى تعليم واكتساب وإتقان القدرات الخططية .
٤. الوحدات التدريبية ذات الأهداف المشتركة والواجبات المتعددة .
٥. الوحدات التدريبية التي تهدف لاختبار وتقيم حالة التدريب .

البناء الأساسي للوحدة التدريبية اليومية

(تكوين الوحدة التدريبية)

يـــنطلق البـــناء الأساســـي للوحدة التدريبية اليومية من نقاط فسلجية ونفســـية وتربوية معينة ، فالفترة الزمنية للوحدة التدريبية تثبت تبعاً لفترة تأثير المثير الحركي ونوع اللعبة والقابلية الشخصية ويجب أن تقسم الوحدة التدريبية إلى الأقسام التالية :-

١. القسم التحضيري .
٢. القسم الرئيسي .
٣. القسم النهائي أو الختامي .

ولأجـــل أن يكـــون تدريـــب اللاعبين واضحاً وذات شدة كبيرة وذاتياً قدر الإمكـــان توضح الأهداف والواجبات قبل التدريب وكذلك تعين النقاط الهامة له .

أمـــا بدء الوحدة التدريبية فيتم باصطفاف اللاعبين تحت قيادة رئيس الفريق أو من يعنيه المدرب في الموعد المحدد للتدريب ، ويفضل أن تكون البداية في صورة عملـــية الافتتاح ثابتة للوحدة التدريبية . كما يجب الاعتناء التام بموعد وطريقة بدايـــة التدريب . كما يجب الاعتناء التام بموعد وطريقة بداية التدريب لإمكان تربـــية الســـلوك النظامي بالنسبة للاعبين . كما تسمح تلك الطريقة أشراف المدرب على مستلزمات اللعبة من أدوات وتجهيزات وملابس ..

أما أهم واجبات المدرب فيقوم بإيضاح الأهداف والواجبات التي سوف تتناولها الوحـــدة التدريبية ويوجه الأنظار بصفة خاصة نحو الأهداف الرئيسية التي يجب عـــلى اللاعـــبين استيعابها بشكل جيد لضمان قدرتهم مزاولة التدريب بفاعلية والاعتماد على النفس .

أقسام الوحدة التدريبية

أولاً : القسم التحضيري

أن لهذا القسم أكثر من مصطلح إذ يطلق علية (الإحماء ، التسخين ، المقدمة ، الأعداد) ويهدف القسم التحضير إلى أعداد وتهيئة اللاعب أو اللاعبين من جميع النواحي لأداء الجزء الرئيسي من الوحدة التدريبية وبصورة جيدة بالإضافة إلى تجاوز حدوث الإصابات من خلال التهيئة المنتظمة والمتدرجة للأجهزة والأعضاء الجسمية بغية تحمل أعباء الحمل القادم على الوجه الأكمل .

أما الفترة التي تستغرقها فتعتمد على طبيعة الجزء الرئيسي من الوحدة التدريبية والحالة المناخية وطبيعة اللاعب ، فمثلاً تكون فترة الإحماء طويلة عندما تكون تدريبات الجزء الرئيسي منصبة على تطوير السرعة القصوى والقوة العضلية وقد يستغرق الوقت ما بين (٢٠- ٤٠) دقيقة وعموما هناك من يرى أنه يستغرق (٥/١) من الجزء الكلي للوحدة التدريبية .

أهم الواجبات التي تقع على القسم التحضيري

- الاسترخاء أي العمل على اكتساب العضلات الاسترخاء والمرونة المطاطية اللازمة .
- العمل على زيادة سرعة ضربات القلب وزيادة تدفق كمية الدم المدفوع كل ضربة .
- العمل على زيادة اتساع الأوعية الشعرية .
- العمل على أخذ كمية من الأوكسجين من خلال عمليات التنفس السريعة.
- العمل على رفع درجة حرارة الجسم .
- التنظيم الحركي أي الأعداد والتهيئة للمهارات الحركية الخاصة باللعبة.

- محاولة خلق الاستعداد النفسي للتدريب والمسابقة لدى اللاعب .
- الأعداد التربوي للاعب .

أقسام الجزء التحضيري :

١. الأعداد العام ويهدف إلىٰ رفع درجة الاستعداد لأعضاء وأجهزة جسم اللاعب من أجل ممارسة العمل وأيقاظ الاستعدادات النفسية له .. وفيه تستخدم تمرينات المشي والهرولة بأنواعها وتمارين المرونة والمطاطية .
٢. الأعـداد الخـاص ويهـدف أعـداد اللاعب للواجبات التي سيقوم بممارستها أولا عند بداية الجزء الرئيسي من الوحدة التدريبية وفي هذا الجزء تستخدم التمرينات الخاصة وتمرينات المنافسة مع مراعاة الارتفاع التدريجي لحمل التدريب وصولا به إلى الجزء الرئيسي .

ثانياً : القسم الرئيسي من الوحدة التدريبية

ينصـب هـدف هـذا الجزء على تنفيذ الواجبات التي تسهم في تنمية الحالة التدريبـية للاعـب كما أن الواجبات هذه تتحدد طبقاً للهدف المحدد للوحدة التدريبـية . أمـا طـول فترة هذا القسم فتمتد طبقاً للهدف وحالة اللاعب التدريبية والنفسية أو قد تحدد (ب ٢/٣) من الوقت الكلي للوحدة التدريبية . وأن الواجبات الفردية للاعب تكون تعليم الناحية الفنية (المهارية) أو الخططية وتطوير قابليته البدنية وكذلك التأكيد على تمرينات اختيار حالة التدريب تحت مستلزمات الوحدة التدريبية .

فعـلى المـدرب أن يأخذ بنظر الاعتبار أن الجزء الرئيسي من الوحدة التدريبية يجـب أن يبدأ بتلك التمرينات التي تتطلب أقصى جهد وانتباه نظرا لان قدرة اللاعب على الاستجابة والتركيز والانتباه والتوافق تكون أحسن حالاتها عقب الجزء الإعدادي (الإحماء) مباشرة .

أمـــا إذا احتوت الوحدة التدريبية على عدة واجبات وأهداف متعددة فيحسن مراعاة الترتيب التالي في محتويات الجزء الرئيسي للوحدة التدريبية :

- الـــبدء بتعلـــيم الناحية المهارية عقب الإحماء (لان التعليم يحتاج إلى تركيز وانتباه كما أن ذلك يطور الاستجابة الحركية .
- أن الـــتطور الإيجابي وبناء ردود الفعل الحركية الإرادية الجديدة يمكن الحصول فقط عندما يهيئ الجهاز العصبي بشكل جيد .. وهذا يحدث بعد القسم التحضيري مباشرة وبناءً على ذلك يتطلب تطوير السرعة وســـرعة القوة وربطها بتحسين الناحية الفنية (التكنيك) في النصف الأول مـــن القســـم الرئيسي .. أما تمرينات التكنيك للسرعة تصبح مؤثرة فقط عندما لا تكون أجهزة جسم اللاعب متعبة وتعمل بشكل فعال . أما تمرينات الانطلاقات في المسافات القصيرة والتي تؤدي بعد الحمل العالي فهي لا تعمل على رفع قابلية السرعة ، بل تحسن السرعة النهائية ونوعية الإرادة.
- يمكن أن ينتهي القسم الرئيسي بتمرينات لتطوير القوة والمطاولة .

ثالثاً : القسم النهائي أو الختامي :

ويهـــدف هذا القسم من الوحدة التدريبية إلى محاولة العودة باللاعب إلى حالته الطبيعية أو ما يقارب منها قدر الإمكان بعد الجهد الكبير الذي بذله اللاعب .. وخـــلال هـــذا القسم من الوحدة التدريبية ينخفض مقدار الحمل الواقع على اللاعب بصورة تدريجية مع ملاحظة عدم تكليف اللاعب بتلك الواجبات التي تتميز بصعوبتها أو المطالبة بتركيز الانتباه ويمكن في نهاية هذا القسم إبداء بعض الملاحظات و التوجيهات المرتبطة بالوحدة التدريبية من قبل المدرب .

تختلف الوحدة التدريبية عن الأخرى تبعاً لاختلاف الوظائف والأهداف .. أمـا الدوائر التدريبية وفي مقدمتها الدائرة الأسبوعية التي تضم مجموعة من الوحـدات فـيه تتكرر عدة مرات ضمن خطة منتظمة لتكوّن بالتالي كلاً من الدائـرة الشـهرية الفصلية والسنوية ولعدة سنوات . والدائرة الأسبوعية هي المنطلق العملي القائم على قاعدة التبديل في ثقل التدريب بين الحد الأدنى والحد الأقصـى والراحة الإيجابية .. وقد أثبتت التجارب والدراسات العلمية أن الحد الأقصـى لـثقل التدريب يجب أن يتكرر مرتين إلى ثلاث مرات خلال الدائرة التدريبـية الأسـبوعية الـتي ثبتت تكرارها دون أ تغيير لمدة تتراوح بين شهر وشهرين خلال مرحلة العداد العام .

أمـا في المرحلة الرئيسية فتطبق هذه الدائرة لمدة شهر واحد ثم تتجه خطة التدريب نحو دوائر تدريبية جديـدة .. وعند إعادة الدائرة التدريبية الأسبوعية لابـد مـن المحافظـة على الأهداف والوظائف . أما التغيير فيمكن أن يتم في الوسـائل والطرق أو في صعوبة حجم التمرينات والألعاب التي يجوز أن ترتفع وتـنخفض تـبعاً لحالة اللاعب وحاجته لفترة الراحة ... وتجدر الإشارة إلى أن الـدورة الأسبوعية ذات أهمية بالغة في مرحلتي الأعداد العام والخاص .. أما في مرحلة الأعداد الرئيسي أي مرحلة السباقات تعتمد على نظام ونوع المباريات والسـباقات ومدى حاجة اللاعب للأعداد لها .. وبعبارة أخرى تعتمد مرحلة المنافسـات عـلى تقيم الخطة الأسبوعية ووحداتها التدريبية بما يتلائم مع أيام السـباقات وأيـام الاستراحة مع ضرورة التركيز على الناحية النفسية في بذل الجهد والكفاح لتحقيق الفوز في المباريات .

وتوضع الدوائر التدريبية الأسبوعية على أساس نظام الدائرة السنويـة

(الخطة السنوية) وتعتبر افضل طريقة مناسبة لتقسيم الدائرة السنوية للتدريب إلى دوائـــر تدريبـــية قصيرة (صغيرة) متكررة والتي تؤدي بشكل تدريجي إلى تحقيق الوظائف والأهداف الخاصة بالخطة القريبة والبعيدة للتدريب الرياضي . أن أســـاس تكرار الدائرة التدريبية يعتمد قبل كل شيء على ديناميكية الحمل . بينما تختلف دفقات الحمل والمحتويات في كل دائرة تدريبية ...

ففـــي الألعاب الرياضية تعتبر طريقة الأربع دوائر تدريبية هي الأفضل .. وهـــناك طـــريقة الخمـــس أو ست دوائر تدريبية متتالية (تخطيط طويل) أو بالعكس ثلاث دوائر تدريبية فما دون (تخطيط قصير) .

إن نظـــام الدوائر الأربع التدريبية المستعملة في أغلب الألعاب مبنية على التدرج بالحمل في الأسابيع الثلاثة الأولى وفي الأسبوع الأخير ينخفض مستوى الحمـــل جزئياً .. وتتكرر هذه الديناميكية بحيث تحقق الارتفاع في النمو الكلي للنتيجة الرياضية .

وتســـتعمل الدوائر التدريبية الأسبوعية في كل الألعاب الرياضية .. وهي نفس الوقت اكثر تجاوباً مع نظام وطريقة الحياة العملية .. فنظام العمل اليومي مقســـم أيضاً حسب أيام الأسبوع والتي تنتهي بيوم الجمعة (للراحة) .. وإذا كانت المنافسات تجري في أيام الجمعة ففي هذه الحالة يبدأ ثقل الحمل بالنمو في بدايـــة الدائـــرة ويرتفع للقمة في الوسط من الأسبوع وبعد ذلك يأخذ بالهبوط تدريجياً .. ويعتبر فن توزيع محتويات ومفردات الخطة الأسبوعية مشكلة أساسية .. فقد توضع السرعة أو تدرب السرعة في بداية القسم الرئيسي من الخطة أو تعـــلم المهارة وتثبيت الخطوات الفنية لها ثم تمرينات القوة والتي تكون في النهاية .. أما المطاولة فإنها توضع بعد الانتهاء من العناصر كافة للخطة اليومية .

كمـــا يكـــون الحمل التدريبي في زيادة مستمرة ففي بداية الأسبوع يكون مقـــدار الحمل من (٣٠- ٤٠ ٪) بينما في وسط الأسبوع يرتفع من (٩٠-

١٠٠٪) .. كذلــك فان مدة التدريب في بداية الأسبوع تكون من ساعة إلى ساعتين .. أما وسط الأسبوع فترتفع إلى ثلاث ساعات وفي نهاية الأسبوع يهبط الحمل بشكل تدريجي إلى ما كان علية في بداية الأسبوع .. وفي اليوم الأخير أي يــوم (السباق) يرتفع الحمل إلى (١٠٠ ٪) والمدة حسب المنافسة .

العمل الهوائي واللاهوائي خلال التدريب الرياضي

العمل الهوائي خلال التدريب الرياضي

يســاعــد الجهاز الدوري في التخلص من حامــض اللاكتيك نتيجة زيــادة توصيل الدم إلى العضلات العاملة عن طريق زيادة الدفع القلبي وكثافة الشــعيرات الدمويــة وتوزيع سريان الدم إلى العضلات العاملة . أن التغيرات الكيميائية التي تحدث في العضلات العاملة لإنتاج الطاقة اللازمة لأداء التدريب الرياضــي يتم باستخدام أكسجين الهوائي الجوي ، ويعتــمد جــري المسافات الطويــلة على الطريق الهوائي أي على كفاءة الجهاز الدوري والجهاز التنفسي في توصــيل الأكسجين إلى العضلات العاملة والتخلص من النواتج الكيمائية المخــتلفة . ويجــب أن نفهم بأن جري المسافات القصيرة فقط تعتمد بالدرجة الأولى على الطريق اللاهوائي.

أما الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كمقياس للقدرة الهوائية فهي تعتمد على العمليات البيوكيميائية لإنتاج الطاقة الهوائية على وجود الأكسجين ، فهو يعــد عــاملاً أساســياً في إنتاج الطاقة الهوائية عند استهلاك الأكسجين من الصــفات الهامــة التي يتطلبها التدريب البدني الذي يتطلب تحمل الأداء لفترة طويلة ، حيث استهلاك الأكسجين بكفاءة ، أي كفاءة إنتاج الطاقة .

أن الدم الشرياني يحمل الأكسجين إلى الأنسجة التي تستهلك منه جزء ويخرج الباقي من الأكسجين مع الدم الوريدي ، كما يحمل الدم الوريدي كمية مـــن الأكسجين بالرغم من مروره على أنسجة الجسم ، إلا أن هذه الأنسجة لم تســـتهلك كـــل كمـــية الأكســـجين التي يحملها الدم ، وبهذا فان الأكسجين المســـتهلك هـــو عـــبارة عـــن الفرق بين حجم الأكسجين الشرياني وحجم الأكسجين الوريدي ، ويستهلك الجسم أثناء الراحة عادة ٢٠٠-٣٠٠ مليمتر أكسجين / دقيقة . ويزيد ذلك أثناء التدريب الرياضي حيث يزيد حجم الدفع القلبي وكذلك فرق الأكسجين الشرياني الوريدي مما يؤدي إلى زيادة استهلاك الأكســـجين ، وإذا اســـتمر التدريب الرياضي لفترة أقل من ٢-٣ دقائق مع ارتفـــاع شدته فان استهلاك الأكسجين يزيد تدريجيا بصفة مستمرة من بداية العمل حتى نهايته ، ويبدأ في الانخفاض فقط بعد التوقف عن العمل وإذا استمر الأداء بطـــريقة منـــتظمة فيزيد استهلاك الأكسجين خلال الدقائق الأولي حتى يصـــل إلى مستوى معين ، ويبقى ثابتا عند هذا المستوى خلال العمل وهذا ما يسمى (الحالة الثابتة) ويقل استهلاك الأكسجين عند الانتهاء من العمل . كما أن الجهـــاز الدوري ينقل الأكسجين إلى العضلات التي تستطيع استهلاك كل الأكســـجين الـــوارد لها حتى عند أداء أقصى شدة ، لذا فان العضلات تعتبر العامل المحدد للكفاءة الهوائية وليس عملية نقل الأكسجين إلى العضلات .

أن جري المسافات الطويلة يتطلب الأداء فيها مجهودا بدنيا كبيرا لفترة طويلـــة تحتاج فيها العضلات كمية من الأكسجين يقوم بهما الجهازين الدوري والتنفسي .

كمـــا أن الحـــد الأقصـــى لاســـتهلاك الأكسجين مؤشرا لكثير من الوظائف الفسيولوجية التي تتلخص فيما يلي :

أ- كفاءة الجهار الدوري والتنفسي في توصيل هواء الشهيق إلى الدم .

ب- كفاءة عمليات توصيل الأكسجين إلى الأنسجة أو يرتبط ذلك بحجم وعدد الكرات الحمراء وتركيز الهيموجلوبين وقدرة الأوعية الدموية على تحويل سريان الدم من الأنسجة غير العاملة إلى العضلات العاملة.

ت- كفاءة العضلات في استهلاك الأكسجين إلى كفاءة عمليات التمثيل الغذائي وإنتاج الطاقة .

ويتم عادة تحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين في المختبر باستخدام الحمل البدني على الدراجة الثابتة (الأرجومترية) أو السير المتحرك مع زيادة المقاومة تدريجياً ، وتبعاً لذلك يزيد استهلاك الأكسجين حتى يصل إلى الحالة الثابتة حينما تزيد المقاومة ولا يزيد استهلاك الأكسجين ، كما يمكن استخدام طرق أخرى لتحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين باستخدام الحمل الأقل من الأقصى وذلك بتحديد معدل سرعة القلب وشدة الحمل .

ويمكن للمدرب الاستفادة من العلاقة بين معدل سرعة القلب والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، وقد ثبت أن الحمل البدني المناسب للارتفاع بمستوى القدرة الهوائية هو الذي يؤدي إلى رفع معدل القلب حتى ١٥٠- ١٨٠ ضربة / دقيقة .

كما أن هناك ترابطا بين مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بمدى كفاءة عمليات نقل الأكسجين إلى الأنسجة المتمثلة في الجهاز التنفسي والدم والجهاز الدوري ، ويرتبط أيضا بعمليات استهلاك الأكسجين في العضلات الهيكلية وكذلك عضلات التنفس وعضلة القلب .

العمل اللاهوائي خلال التدريب الرياضي

ما من شك أن العضلات العاملة تحتاج خلال التدريب الرياضي إلى مقدار معين من الطاقة أثناء الانقباض والانبساط العضلي ، حيث تستمد هذه

الطاقـــة مـــن مخـــزون ATP ، بـــيد أن مقداره يستهلك بعد فترة معينة من الانقباضات والانبساطات العضلية . كما أن العضلات العاملة تقوم ببناء ثلاثي فوســـفات الأدنوزين ATP من الانشطار فوسفات الكرياتين PC تحت تأثير أنـــزيم كـــراتين كاينيز ، وتنطلق كافة لا هوائية ، أي في عدم وجود أكسجين الهواء الجوي .

وســـرعان مـــا تستنفد هذه الطاقة أيضاً في خلال ثواني قليلة ، تضطر العضـــلات بعدها إلى هدم الكلايكوجين Glycogen المخزون فيها لاستعادة بـــناء ثلاثي فوسفات الأنوزين لانطلاق طاقة لا هوائية أيضاً ، وينتج عن هذه العملـــية حـــامض اللاكتيك Lactic acid حيث لا يتواجد قدر كاف من الأكســـجين ، فالفعاليات الرياضية التي تعتمد أساسا على العمليات اللاهوائية قـــد تكـــون فعاليات ديناميكية مثل فعاليات العدو السريع أو فعاليات وألعاب أخرى استكتيكية (ثابتة) .

ويظهـــر خـــلال العمل اللاهوائي الدين الأكسجيني الذي يطلق على كمـــية الأكسجين التي تستهلك خلال فترة الاستشفاء ، وهذا الأكسجين يزيد عن حجم الأكسجين المستهلك أثناء الراحة ، وقد استخدم هذا المصطلح لأول مـــرة العـــالم الفسيولوجي الإنجليزي A.V. Hill (١٩٩٢) وفكرة الدين الأكســـجيني تعـــني أن الأكســـجين المستهلك زيادة عن استهلاك الأكسجين العـــادي خـــلال فترة الاستشفاء . ويستخدم أساسا لإعادة مخزون الطاقة في الجســـم للحالة التي كان عليها قبل أداء التدريب الرياضي مع التخلص من أي زيادة تكونت من حامض اللاكتيك خلال النشاط البدني .

والدين الأكسجيني هو كمية الأكسجين المستهلكة في فترة الاستشفاء أعلى من الكمية المستهلكة في نفس المدة أثناء الراحة .

ومـــن الواضح أن التدريب يزيد من كفاءة الرياضي في أداء التدريب الـــذي يعـــتمد أساسا على الطرق اللاهوائية لإنتاج الطاقة وذلك نتيجة لزيادة مقدرة أنظمة إنتاج الطاقة اللاهوائية وهي :

أولا : زيادة قدرة طريقة ثلاثي فوسفات الأدنوزين **ATP** وفوسفات الكرياتين **PC** لإنتاج الطاقة نتيجة لتغيرين أساسيين هما :

أ- زيـــادة مســـتوى المخزون العضلي من ثلاثي فوسفات الأدنوزين وفوسفات الكرياتين .

ب- زيادة نشاط أنزيم كراتين كينيز **Creatine Kinase** الرئيسي في طـــريقة **ATP – PC** لأن هـــذا الأنـــزيم يـــزيد من تكسير فوســـفات الكـــرياتين **PC** لـــيعاد بناء ثلاثي فوسفات الأدنوزين **ATP** من الطاقة الناتجة من هذا التكسير .

لقد وجد أن نشاط أنزيم **Creatine Kinase** ازداد بنسبة ٣٦٪ بعـــد مـــنهاج تدريـــبي لمدة ١٢ أسبوع ، لذلك يزداد معدل تخزين فوسفات الكرياتين بالإضافة إلى زيادة معدل تكسيره .

ثانـــياً : زيادة كفاءة احتراق الجلوكوز **Glucose** اللاهوائي (طريقة حامض اللاكتيك) .

قـــد يزيد تدريب العمل اللاهوائي والذي يعتمد على طريقة اللاكتيك لأن المعلومات عن هذا الأثر ليست وافية مقارنة بالمعلومات عن الطريق الهوائي . وبالرغم من ذلك فقد اتضح أن نشاط بعض الأنزيمات الرئيسية والتي تتحكم في احـــتراق الجلوكـــوز ، يـــزداد نتيجة للتدريب الرياضي ، فمن أمثلة هذه الإنـــزيمات فوســـفوفراكت كينيز (**Phospho- Fructinose**) والذي يتضاعف بنشاطه بعد التدريب ، وهو أحد الإنزيمات الهامة من بداية خطوات احـــتراق الجلوكوز ، وترجع أهمية زيادة نشاط أنزيمات احتراق اللاكتيك إلى

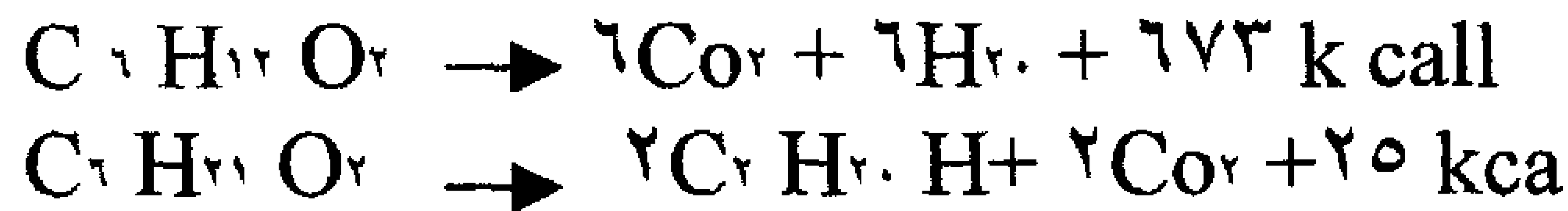
زيـــادة معدل سرعة وكمية تكسير الكلايكوجين إلى حامض اللاكتيك وبالتالي تــزداد طاقـــة ثلاثي فوسفات الأدنوزين ATP الناتجة من احتراق الجلوكوز خـــلال طريق حامض اللاكتيك ، وبذلك يتحسن أداء فعاليات عدو المسافات القصيرة التي تعتمد على الطريق اللاهوائي في الحصول على الطاقة مما يدل على زيـــادة مقدمـــة احـــتراق الجلوكوز بعد التدريب هو زيادة القدرة على تراكم كميات كبيرة من حامض اللاكتيك بعد عدو ٢٠٠ متر بالشدة القصوى .

كما أن هناك خاصية هامة ملازمة لعدو المسافات القصيرة وإجهاد الحد الأعلى ، وهي ارتفاع شدة الأيض (المتابوليزم) النسبي (مقدار ما يصرف من الطاقة) . إن القيمة المطلقة لهذه التغيرات (شدة عمليات الأيض) تبدو صغيرة نسبياً ، وفي عدو ١٠٠ متر تبلغ مجمل الطاقة المصروفة حوالي ٣٥ كيلو سعرة ، أي أن ما يصرف بالنسبة لوحدة الزمن في عملية العدو هو أكبر مما في الجري.

كمـــا أنه عن طريق التدريب يتعود الفرد دفع نفسه إلى مستوى أداء أعـــلى ، لذلـــك يتعلم بسرعة التكيف مع التعب ويزيد من استمرارية الجهد وشـــدته حـــتى يـــتمكن من أداء عمل لا هوائي أكبر مع زيادة تركيز حامض اللاكتيك .

أمـــا تكوين حامض اللاكتيك أثناء التدريب الرياضي فهو يكون تبعا لـــنوع النشاط الممارس أن المعدل الطبيعي لتركيز حامض اللاكتيك يتراوح بين ١٠-٢٠ مللغـــم لكل ٢٠٠ مليلتر دم أثناء الراحة ، أما أثناء عدو ٢٠٠ متر فيزداد معدل حامض اللاكتيك عن المعدل الطبيعي نتيجة لعدم توافر الأكسجين في العضـــلات ، لذلـــك ينتقل الحامض من العضلات إلى الدم وسوائل الجسم الأخرى بسبب خاصية الانتشارية ، ويزداد حامض اللاكتيك أثناء عدو ٢٠٠ مـــتر بالطريق اللاهوائي إلى ما بين ١٠٠- ٢٠٠ مليغرام من كل ١٠٠ مليلتر من الدم ، وهذه الكمية تعادل من ١١-٢٢ مللي مكافئ لكل لتر من الدم مما يسبب اختلال في توازن الحامض القاعدي للجسم . وطالما يوجد إمداد مناسب

مـــن الأوكسجين يستمر مستوى حامض اللاكتيك قريبا جداً من مستواه أثناء الراحة ومستوى حامض اللاكتيك في الدم في وقت يعطس التفاعل المتبادل بين العمليات التي تعمل على إنتاجه في الأنسجة النشطة والعمليات التي بواسطتها يـــتم الـــتخلص مـــنه . ومن خلال عملية التنفس تمرر الطاقة نتيجة استخدام الأكســـجين في أكســـدة أخرى ، فمثلا وزنا جزئيا واحد من الجلوكوز عندما يتأكســـد أكسدة تامة في وجود الأكسجين تنطلق منه كمية من الطاقة تساوي ٦٧٣ كيلو سعر حراري ، في حين أن نفس هذا الوزن إذا ما تأكسد لا هوائيا بـــدون أكســـجين يمرر ٢٥ كيلو سعرا حراريا فقط وكما يتبين من المعادلتين التاليتين :



كمـــا أن حـــدوث أي تغـــيير للتركيـــب الكيميائي للدم يعمل على اضطراب المراكز التنفسية العصبية المركزية ، ويؤثر بالتالي على عملية التنفس ، ويـــتم هذا التأثير بطريقتين إحداهما مباشر على المراكز العصبية التنفسية والثاني غير مباشر ، أي منعكس عن طريق المستقبلات الموجودة على جدران الشريانين الأبهر والسباتي العام ، وان التغييرات الكيميائية المؤثرة على مراكز التنفس هي ، درجـــة الأحماض (الرقم الهيدروجيني **PH**) ومعدل الأكسجين **PO** ومعدل ثاني أكسيد الكربون **PCO_2** .

ويذكـــر أن الـــتهوية تزداد فجأة أثناء التدريب الرياضي ، وتصل إلى مســـتويات عالـــية جداً خلال جرى المسافات الطويلة ، فالرياضي الذي تصل طاقته القصوى لاستهلاك الأكسجين إلى حد أربعة لتر في الدقيقة الواحدة ، ربما تصـــل الـــتهوية عنده إلى حوالي ١٢٠ لتر/ دقيقة ، أي حوالي ١٥ مرة مما هي علـــيه أثـــناء الـــراحة ، هـــذه الزيادة في التهوية تتماشى مع زيادة استهلاك

الأكسجين و إعطاء ثاني أكسيد الكربون . أن سبب زيادة التهوية أثناء التدريب الرياضي ما زالت غير معروفة تماماً .

كما يذكر أن معدل اللاكتيك بالدم وقت الراحة يتراوح من ٨-١٢ مليغرام ٪ إلا أن تلك النسبة تزداد عند التدريب الرياضي ، وذلك حسب شدة وفترة التدريب الرياضي ودرجة التدريب ، فعند الأكسدة اللاهوائية يتكون ثاني أكسيد الكربون – وحامض اللاكتيك في الدم والفارق بين الاثنين هو أن اللاكتيك ناتج لعمليات التمثيل الغذائي يشفى خلايا الجسم ، بينما ثاني أكسيد الكربون عن طريق الجهاز التنفسي ، ويتخلص الجسم من حامض اللاكتيك عن طريق عمليات التمثيل الغذائي في الكبد .

العتبة الفارقة اللاهوائية

هي شدة الحمل أو استهلاك الأكسجين مع زيادة سرعة التمثيل الغذائي اللاهوائي .

يعرفها أيضا لامب أنها مستوى الحمل البدني الذي يزيد عنه إنتاج الطاقة اللاهوائي من خلال نظام حامض اللاكتيك لزيادة تركيز حامض اللاكتيك في الدم.

أن العتبة الفارقة اللاهوائية هي حالة معينة يصل إليها اللاعب أثناء الأداء الرياضي ، ولهذه الحالة مواصفات فسيولوجية خاصة وتصبح لها علاقة بنظم إنتاج الطاقة وكفاءة الجسم في هذه العمليات وبصفة خاصة في العلاقة بين تكوين حامض اللاكتيك وسرعة التخلص منه والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، وكذا التهوية الرئوية حيث يصل اللاعب إلى هذه الحالة ، عندما تزيد سرعة إنتاج حامض اللاكتيك أكثر من سرعة التغلب عليه والتخلص منه في الدم ، ومن كل هذا يمكن الفهم أن العوامل التي تساعد على التخلص من

زيـــادة حـــامض اللاكتيك في الدم تساعد في تأخير الوصول إلى العتبة الفارقة اللاهوائية وهذه العوامل هي :

أ- أن الـــزيادة في فاعلية التمثيل الغذائي الهوائي للعضلات يؤدي إلى التقليل من الحاجة إلى التمثيل الغذائي اللاهوائي .

ب- التمثيل الغذائي لحامض اللاكتيك في العضلات العاملة .

ت- التخلص من حامض اللاكتيك بواسطة القلب والكبد والعضلات الأخرى بسرعة لمواجهة سرعة تكوينه .

ث- انتشار حاض اللاكتيك ألياف العضلات غير العاملة .

يمكـــن اســـتخدام النسب المئوية الأقل من الحد – الأقصى لاستهلاك الأكسجين كمستويات يتحدد بها نقطة ظهور العتبة الفارقة اللاهوائية ويؤدى ذلـــك إلى ظهورها لدى اللاعبين متأخرا .حيث يصل استهلاك الأكسجين إلى حـــوالي ٨٥ –٩٠ ٪ مـــن الحد الأقصى ، وتظهر مبكرا عن ذلك لدى غير المدربـــين حيـــث تصل عند مستوى ٥٠–٦٠ ٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، وحيث تظهر لدى لاعبي الأنشطة الرياضية التي تحثه على السرعة أو القوة بمستوى أقل من لاعبي التحمل حيث تظهر لديهم عند مستوى ٧٠– ٧٥ ٪ مـــن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين . حيث أن الفرق بين لاعبي الـــتحمل ولاعـــبي الســـرعة يرجع السبب إلى اختلاف نسبة الألياف البطيئة والســـريعة لـــدى كل منهم حيث تنتج الألياف البطيئة كمية أقل من حامض اللاكتـــيك ، وأن هـــذا النوع من الألياف هو النوع الذي تغلب نسبته لدى لاعبي التحمل وبهذا يقل إنتاجهم لحامض اللاكتيك .

وبـــناء على ما تم ذكره سابقا فان التحمل الهوائي لا يعتمد فقط على الحـــد الأقصـــى لاستهلاك الأكسجين حيث أن هذا العامل لا يعتبر هو العامل الممـــيز بين اللاعبين ذوي المستويات العليا والمتقاربة في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وبهذا يصبح مستوى العتبة الفارقة اللاهوائية إذا ما تساوى مع غيره

في مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، وهنالك مثال على هذا إذا كان هناك سباحان يتساويان في مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (٥ لتر/ دقيقة لكل منهما) في حالة قيام السباحين بالسباحة بسرعة تتطلب استخدام ٨٥ ٪ من أقصى حد لاستهلاك الأكسجين وبذلك فان السباح الذي تزيد لديه سرعة العتبة الفارقة اللاهوائية يستطيع المحافظة على مستوى سرعة سباحته لوقت أطول نظراً لقلة تجمع حامض اللاكتيك وبينما تزيد الحمضية لدى السباح الأخر الذي يقل مستوى العتبة الفارقة اللاهوائية لديه لأنه ينتج حامض لاكتيك بصورة اكبر من كفاءة عمليات التخلص منه أي يصل أسرع إلى العتبة الفارقة اللاهوائية ومن هذا المنطلق فان تنمية العتبة الفارقة اللاهوائية تعتد اكثر أهمية من تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ويمكن أن تلاحظ هذه الحقيقة لدى لاعب الماراثون ديرك كلايتون **Derek Clayton** حيث يقل مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لديه عن منافسيه ، إلا أن العتبة الفارقة اللاهوائية لديه تزيد عنهم حيث تبلغ ٩٠ ٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ولذلك فانه يجرى عند مستوى عالي من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين دون زيادة في تجميع حامض اللاكتيك.

وبهذا ترجع أسباب الربط بين العتبة الفارقة اللاهوائية والتهوية الرئوية إلى العلاقة التي تربط استهلاك الأكسجين والتهوية ، أن الزيادة تحدث متماثلة في استهلاك الأكسجين والتهوية الرئوية أثناء أداء الحمل البدني حتى يصل معدل القلب إلى ١٥٠ ضربة / دقيقة فتزيد التهوية الرئوية عند هذا المستوى بدرجة تفوق زيادة استهلاك الأكسجين وهذه النقطة تسمى نقطة انكسار التهوية الرئوية الأولى ، وهي تكون عندما يبلغ استهلاك الأكسجين حوالي ٤٠ – ٦٠٪ من الحد الأقصى ويصاحب زيادة في تركيز حامض اللاكتيك في الدم ليصل إلى ٢ مللي مول لكل لتر (١٨ مليجرام ٪) إلا أن هذه النقطة الأخيرة لا تعتبر العتبة الفارقة اللاهوائية ، ثم تتكرر مرة ثانية هذه النقطة عن العلاقة بين

زيــادة اســتهلاك الأكسجين وزيادة التهوية الرئوية عندما يبلغ معدل القلب ١٧٠-١٩٠ ضــربة / دقــيقة ، وعند ذلك يكون استهلاك الأكسجين عند مســتوى ٦٥-٩٠ ٪ ومستوى تركيز حامض اللاكتيك في الدم يبلغ ٤ ملي مــول / لــتر أي ٣٦ مليجرام ٪ وهنا اتفق الباحثون على اعتبار هذه النقطة مستوى اللعبة الفارقة اللاهوائية .

فترة استعادة الاستشفاء

يرتــبط ارتفــاع المســتوى في التدريــب بدوام فترة الراحة وبنوعية التمريــنات وشــدتها وتلعــب فترة استعادة الشفاء دوراً هاما في تشكيل حمل التدريب وتقدم المستوى من خلال التعويض الزائد لمرحلة ما بعد الاستشفاء .

مراحل الاستشفاء

الفــترة المبكرة للاستشفاء تستمر لبضعة ساعات بعد الحمل المتوسط بيــنما تنــتهي خلال بضعة دقائق بعد الحمل البسيط وتتأخر المرحلة (المتأخرة للاستشــفاء) بعد العمل العضلي لفترة طويلة فقد تصل إلى بضعة ساعات أو أيام .

تــنمو كفاءة الجسم لتصبح أعلى من المستوى الأول ويستعيد الجسم الشــفاء (حالــة الاستشــفاء) بعد أن تختلف طبيعة مراحل الاستشفاء بين الارتفاع والانخفاض وترتبط فترة دوام كل مرحلة بنوعية أداء الحمل (الشدة – الحجــم) ويزداد المستوى بدرجة كبيرة كلما تكرر الحمل في مرحلة زيادة اســتعادة الاستشــفاء غير أنه في بعض الأحوال يتم تكرار الحمل مبكرا لهذه المــرحلة وذلك يعمل على تكيف الجسم مع الحمل في ظروف الوسط الداخلي المــتغير بيــنما تعمــل فترات الراحة الطويلة جدا على انخفاض أثر التدريب . تخــتلف أجهــزة الجســم في طريقة استعادتها للاستشفاء بعد التعب وعن أداء

ويستعاد بالتدريج حتى يصل إلى مستوى أعلى من المستوى الذي كان عليه من قبل التمرين .

تقوم سرعة عمليات الاستشفاء ويمكن تحديدها بعد العمل مباشرة عن طريق قياس سرعة ضربات القلب ويدل هبوط هذا القياس على درجة كفاءة عمليات الاستشفاء ومثال على ذلك لتكرار المسافات المتوسطة لتدريب العدائيين ينصح بالتكرار بعد انخفاض عدد نبضات القلب حوالي ٣٠٪ بالنسبة للقياس بعد المجهود مباشرة في التكرار السابق (بمعنى لو كان النبض حوالي ١٥٠ بعد المجهود مباشرة فيكون تكرار التدريب التالي عندما يصل عدد نبضات القلب حوالي ١٠٥ تقريبا) .

ويقدر استشفاء الحالة الوظيفية للجهاز الدوري عن طريق حساب النبض تعتبر أقل دقة في تحديد درجة استعداد الجسم لتكرار الأداء . ومثال على ذلك فان استرجاع تشكيل مكونات الدم فيتم ببطء جداً فكرات الدم الحمراء والبيضاء والهيموجلوبين يرتبط استرجاعهم بالحالة التدريبية للفرد وبنوعية النشاط البدني وقد يتم ذلك خلال ساعات أو أيام واستشفاء ضغط الدم يحدث في بعض الأحوال خلال بضع دقائق وفي أحوال أخرى يستمر لفترة زمنية طويلة . كما ترتبط استعادة استشفاء الكفاءة بدرجة وسرعة تعويض الدين الأكسجيني والحالة الوظيفية للجهاز العصبي المركزي .

عندما يصل الدين الأكسجيني لدى اللاعبين المدربين إلى لترا أو اكثر فان تعويض ذلك عادة ما يتم خلال فترة تتراوح بين ١,٥-٢ ساعة وأثبتت التجارب أن هناك اختلافاً بين الصفات الحركية والبدنية (كالقوة ، التحمل ، الرشاقة ، السرعة) ويمكن تقريب درجة استعادة الاستشفاء عن طريق استرجاع مستوى هذه الصفات كما اثبتت التجارب أن هناك اختلافا في سرعة استعادة الاستشفاء فمثلا بعد العمل الثابت تستعاد قوة (القبضة) بعد ٥

دقـــائق وتصل درجة الاستعادة إلى ٩٠ ٪ من المستوى الذي كانت عليه قبل العمـــل بيـــنما يتميز (تحمل القوة) بحجم التكرار ويتم استعادته بعد ٦ دقائق ويصل إلى ٦٠٪ مما كان قبل البداية .

يجـــب إلا تـــزيد فترات الراحة المثالية بعد فترات التدريب عن ٤٨ ساعة لأن فـــترات الـــراحة البينية تختلف باختلاف شدة وحجم الحمل ومستوى اللاعب والظـــروف الجويـــة وتكـــون في المتوســـط من ١ : ٢٠ دقيقة ويجب أن يتم التدريـــب بفـــترات راحـــة قليلة لتحقيق مستوى رياضي عالي ولا يعتبر عدم اكتمال الاستشفاء عائقا لتكرار التدريب .

وفي المجال الرياضي هناك عدة وسائل لزيادة سرعة استعادة الاستشفاء وأهم هذه الوسائل هي الراحة الإيجابية (النشطة) التي تتم عن طريق أداء نوع آخـــر مـــن النشاط في نفس الوقت مغايرة للمجموعات العضلية العاملة أثناء الحمـــل ومع تقدم التدريب تظهر فاعلية الراحة النشطة ويراعي دراسة نوعية الحمـــل المؤدي ودرجة إعداد له عند اختيار التمرينات الخاصة بالراحة النشطة ويختـــار في ذلك تمرينات لعضلات أخرى و أحيانا تستخدم نفس التمرينات مع تقلـــيل درجـــة شـــدتها . ولا يساعد إعداد تمرينات الراحة على تقصير فترة الاستشفاء فقط بل يساعد على الإعداد للحمل التالي فيما عدا الراحة الإيجابية يمكـــن أن تســـتخدم وســـائل مثل استنشاق هواء يحتوي على نسب عالية من الأكسجين ، جلسات الماء والتدليك والسونا وحمام البخار ... الخ .

وتعطـــى الراحة الإيجابية تأثيرا كبيرا عند الحمل المتوسط الشدة وهي تكون ضرورية بعد الحمل الخفيف والقصير الزمن . ومما يزيد سرعة الاستشفاء استنشاق هواء يحتوي على نسبة تتراوح ما بين ٦٥ ٪ إلى ٧٥ ٪ ويساعد على ســـرعة تعويض الدين الأكسجيني ولذلك أهمية كبرى في فترات الراحة البينية لـــلجري وفي الوقت إيقاف اللعب في بعض الرياضيات ، الملاكمة ، المصارعة ، الجـــودو ... الخ . وأحيانا ينصح بوضع اللاعب في خيمة أو حجرة تزيد نسبة

الأكسجين في هوائها والتدليك بأنواعه والجلسات المائية لها تأثير إيجابي على الجهاز العصبي المركزي وتلعب التغذية دوراً هاما في الاستشفاء لذا يجب أن تكون كافية بالسعرات الحرارية وتحتوي على كل العناصر العضوية غير العضوية والأملاح والفيتامينات والماء وهناك بعض القواعد الخاصة بعملية الاستشفاء .

١. التدريبات التي تشمل على فترات راحة تساعد على امتلاء وتجديد مخازن الفوسفات لاستخدامها في فترات العمل والجهود المبذول بعد التدريب .
٢. مخازن العضلات تمتلئ بالفوسفات بسرعة جدا في الدقائق الأولى من فترة الاستشفاء وبالتحديد في الدقيقتين الأولى والثانية بعد التدريب .
٣. تستمد الطاقة اللازمة لتجديد مخازن الفوسفات من عمليات الأكسدة الهوائية بالإضافة إلى عمليات تكسير حامض اللاكتيك .
٤. امتلاء العضلات بالجليكوجين في غضون عملية الاسترداد بعد التمرينات المستمرة الطويلة يستغرق حوالي ٤٦ ٪ إذا تناول الفرد الرياضي كميات مضاعفة من المواد الكربوهيدراتية في الغذاء .
٥. تعويض العضلات حوالي ٦٠ ٪ من الجليكوجين في أول عشر ساعات من عملية الاسترداد والانتهاء من التدريب .
٦. مهمة مخازن الأوكسيمايوجلوبين هي تسهيل عملية انتشار الأكسجين داخل الأنسجة العضلية بواسطة أجسام المتيوكندريا أثناء التمرينات البدنية ومخازن الأوكسيمايوجلوبين تمتلئ في فترة الاستشفاء والعودة إلى الحالة الطبيعية .
٧. الألياف العضلية البيضاء تمتلئ بالجليكوجين أسرع من الألياف العضلية الحمراء . .

٨. بعـــد التمريـــنات تعطـــى تمرينات استرخاء خفيفة من أجل مساعدة العضلات للتخلص من حامض اللبنيك (اللاكتيك أسد) .

٩. ينصح أن تكون عمليات التهوية الرئوية بعد التمرينات عميقة ويفضل الابتعاد عن التنفس السطحي بقدر الإمكان .

١٠-تكـــرار تدريـــبات الـــتحمل لعـــدة أيام يؤدي إلى نقص في مخازن الجليكوجين حيث ينقص مستواه مع مرور أيام التدريب ويستمر ذلك مـــا دام الفـــرد الرياضي لا يتناول كميات كافية من الكربوهيدرات وهذا بدوره يؤدي إلى التعب العضلي .

ريـــاضـــة الأرقـــام القياســـية

يستند نجاح أو فشل أي عمل في أي مجال من مجالات النشاط الإنساني عـــلى العديد من الأمور ومن ابرز هذه الأمور هي شخصية الإنسان الذي يقوم بذلـــك العمل أو تلعب شخصية الإنسان دور أساسي وفاعل في الأنشطة التي تحتاج إلى مواقف معينة .

كمـــا أن ممارســـة الأنشطة الرياضية المتفوقة والمستويات العالية تعني اجتـــياز العقـــبات أو الحدود التي تجابه ذلك الرياضي والتغلب عليها وكذلك الـــتجاوز على الذات الرياضي نفسه وكذلك التغلب على الآخرين . لهذا يجب على الرياضي المتفوق أن يمتلك شخصية قوية وأن يكون جريئاً وشجاعاً في حل المشاكل ومبدعاً وأن يكون قدوة حسنة لبقية الرياضيين .

هـــذه الأبعاد الجوهرية الأساسية لشخصية الرياضي الذي يستعد ويكافح من أجل الحصول على نتائج افضل في مجال رياضة الأرقام القياسية .

تـــتكون شخصية الرياضي المتفوق من عدة مكونات وأن هذه المكونات تكمل بعضـــها الـــبعض الأخر وتكون وحدة متكاملة وأن هذه المكونات تؤثر تأثيراً مباشـــرا وبصـــورة جوهرية على نوعية وطريقة وأسلوب اشتراك الرياضي في المباريات ومن أهم هذه المكونات هي :

١. الميول .
٢. الطبيعة .
٣. التطبع .

١- الميـــــول :

إن المـــيول هـــي إحـــدى صفات الإنسان التي تساعده في تنفيذ بعض النشاطات الناجحة لصالح المجتمع وفي التربية الرياضية كما في غيرها من ميادين النشاطات الأخرى تستند على نوعية التدريب الرياضي الذي يمارسه الشخص والفعالـــية التي يقوم بممارستها حسب ميول وحب ذلك الشخص أو الرياضي لهذه الفعالية أو اللعبة. أن هذه الميول هي إحدى مكونات شخصية الرياضي .

٢- الطبيـــــعة :

هـــي جانب الشخصية الإنسانية المعبرة عن طاقه ديناميكية للفرد .. أن الطبيعة لهـــا مظاهر يمكن أن تؤدي إلى تصرفات إيجابية كما أن لها ملامح أخرى تؤدي إلى تصرفات غير مناسبة .

ولأجـــل استعمال النواحي الإيجابية للطبيعة يجب على الإنسان أن يتعلم كيف يســـيطر عليها وكيف يخضعها لإرادته والتحكم عليها وهذا هو من أهم مسائل التربية والأشراف الذاتي .. إذ يعتبر ذلك من الأمور الهامة في نشاط اللاعب أو الرياضي المتفوق أثناء التدريب وفي المسابقات .

٣- الطبـــع أو التـــطبـــع

وهـــو يعـــني مجمل الصفات النفسية الأساسية للإنسان والتي تؤثر على كافة أعمالـــه وتكون أساس لسلوكه في مختلف مناحي الحياة ، كالبسالة ، والشرف وروح المـــبادرة ، وحـــب العمل ، والوعي ، والجبن ، والكسل ، والإهمال ، وعدم اللامبالاة ... الخ .

والطبع صفة قابلة للتغير اكثر من مكونات شخصية الإنسان الأخرى ، وللفـــرد دور حاسم في تكوين صفات طبعه الذاتي إذ يتأثر الطبع بدرجة كبيرة بالبيـــئة المحيطة وطبيعة العمل وطرق ووسائل العملية التربوية الخاصة ... ويمثل التدريـــب الرياضـــي إطارا مناسبا لإرشاد وتكوين إيجابيات الطبع بين صفوف الرياضـــيين على شرط أن يعمل المدرب بمهارة تربوية وبدأب واستمرار حسب اختصاص الرياضي .

العلاقة بين المدرب والرياضي في عملية التدريب وخارجها

لا أحـــد يـــنكر الدور الذي يلعبه المدرب الناجح في حياة اللاعبين فهو الذي يوجه قواهم الطبيعية التوجيه الصحيح ويوظف طاقاتهم نحو الأفضل ..والمدرب يقضي فترات طويلة مع اللاعبين خلال عملية التدريب وخارج أوقات التدريب وهـــو المـــربي والأب الروحي لهم .. لذا فان اللاعب دائما يحاول أن يتقمص شخصية المدرب الذي يتأثر به .. فبناء علاقة صحيحة وزرع الثقة بين المدرب واللاعبين من أبرز المهام التربوية الذي يضطلع بها المدرب ..والذي سيعطينا في المحصـــلة النهائية انشداد تام للعملية التدريبية وتصعيد وتائر العمل ... وأن من ابرز تطور العلاقة بين المدرب واللاعبين هو محاولة إشراكهم في عملية التخطيط للوحدات التدريبية وإفساح المجال أمامهم لإبداء آرائهم فيها لأن المدرب يعرف الكثير من الأمور عن اللاعبين قد لا يعرفها أو يجهلها غيره .

– الحالات النفسية الحادة وكيفية معالجتها :–

إن الانفعـــالات والتوتر والقلق والصراع من أجل الفوز التي تنتج عن سلسلة من العوامل الخاصة بالأعداد الرياضي والاشتراك في المنافسات ولتحقيق الأرقام القياسية والجهد الكثيف جدا والذي يصل إلى أقصى إمكانيات الرياضي كـــل هذه تخلق لدي الرياضي حالات نفسيه حادة تصل في بعض الأحيان نسبه التوتر والانفعال إلى عدم قدرة الرياضي على تحملها .. وأن هذه الحالة المتنازع علـــيها داخلياً تسبب الحالات الحادة .. وفي مثل هذه الحالات يجب أن يعمل الرياضـــي مع مدربة بصبر وتأني ووعي للتغلب على مثل هذا التوتر والانفعال والقلق النفسي .. وأن مثل هذه الانفعالات النفسية الحادة تبرز لدى الرياضي من خلال ما يلي :–

١ – المظهر العام

مثل :

أ– الحماس والروح الكفاحية .

ب– التراجع .

ج– العدوان .

د– الخوف .

٢– المظاهر التحليلية :–

يظهـــر التوتر النفسي لدى اللاعب من خلال الحمل التدريبي العالي الذي يؤثر عـــلى هذا اللاعب من خلال الاضطرابات الكبيرة والخلل في النشاط النفسي والحـــركي له في السباق .. وبالتالي يؤدي إلى انخفاض في مستواه وعدم تحقيق الإنجاز المطلوب منه. أن مثل هذه الحالات تتطلب من الرياضي الكفاح وإظهار المقدرة النفسية والبدنية لتحقيق الهدف ... ولهذا فعلى الرياضي أن يتبع برنامجاً

معقولاً في التدريب يكون أساسه الجانب النفسي مع التأكيد على التربية الفكرية والعاطفية والإرادية .

الجدول الآتي يوضح لنا الممارسات الميدانية

الوظائف	إيجابية	سلبية
الثقافية والفكرية	احترام الآخرين التبصر الحساب التاكتيكي القرار الأدنى والأقصى روح الإبداع والاستغلال	انعدام اليقظة والتركيز الإبهام العقلي عدم التصميم التردد و الفرار من الأقصى إلى الأدنى التفكير الروتيني
الوظيفة العاطفية	احتقان إيجابي ارتفاع الضغط إيجابياً الحماس والثقة	احتقان سلبي ارتفاع الضغط سلبياً الخوف من الفشل وعدم الفوز ومن الخصم والحوادث والهيجان
الوظائف الإرادية	الشعور بالمسؤولية التصميم الروح الكفاحية المثابرة البسالة	عدم الشعور بالمسؤولية عدم التصميم انعدام الروح الكفاحية انعدام المثابرة الشعور بالخوف
المسببات	عدم وجود المسببات الطموح الواقعي الإيجابي	المسببات المفرطة الطموح يفوق الإمكانات

أن التدريـــب غـــير المـــرئي هو مساهمة بعض الظروف والعوامل الصحية والاجتماعـــية لعملـــية التدريـــب وذلك من أجل إكمال الأعداد المتكامل للرياضي.

وتتجســـد هذه العوامل غير المرئية بغذاء الرياضي الجيد والسكن المريح والنوم الهـــادئ والعلاقـــات الاجتماعـــية الجيدة مع الآخرين والحياة العائلية السعيدة وكذلك عدم تعاطي الكحول والمخدرات والابتعاد عن التدخين والسهر .. أي بـــرنامج حـــياتي مـــتكامل .. إذا أن هذا البرنامج جزء مكمل ومتمم لعملية التدريب من أجل الارتقاء بالمستوى الرياضي الجيد .

التدريب الذاتي

للتدريـــب الذاتي دور مهم في ارتفاع مستوى الرياضي .. فأننا نعرف أن مســـتويات وخصـــائص اللاعبين البدنية والفنية (المهارية) والذهنية والتربوية والنفســـية ليســـت واحدة أي بمستوى واحد عند جميع الرياضيين ولكن هناك اخـــتلاف وتفاوت .. لذا فان المعرفة المفصلة والمسبقة لهذه الخصائص الفردية والنفســـية لهـــذا الرياضـــي حالة مطلوبة إذ يجب أن تعطى الجرعات التدريبية حسب كل رياضي لنوع الجرعة المطلوبة فإعطاء الوحدة التدريبية نفس مفرداها وبـــنفس حجمها وشدها ولجميع اللاعبين حاله مخطوئه وقد تؤدى إلى عواقب وخيمة وكبيرة لبعض هؤلاء اللاعبين ...

وعلـــيه يجـــب تطبـــيق التدريب الذاتي بكل عناية وبالتعاون مع المدرب والطبيـــب والعـــالم النفسي .. ويجب أن يكن هذا التدريب داخل إطار الخطة العامـــة لتدريـــب الفريق وفيه يقوم اللاعب بالتدريب بمفردة وهذا يتطلب من اللاعـــب أن يخضـــع للنظام ويقوي هذا النوع من التدريب في اللاعب تحمل المسؤولية والاعتماد على النفس .

ما يعني الانسجام الرياضي

يــراد بالانسجام الرياضي الحصول على فكرة ذات احتمال عالي ، حول امــتلاك الرياضــي قابلية على إكمال تدريب الناشئين بنجاح في نوع اللعبة أو الفعالية المختارة .. وهذا يعني استمراره على التدريب في المستقبل للوصول إلى المستويات العليا ، لذا يمكن إقرار تلك الحالة أثناء فترة التدريب للناشئين .

فالحصــول عــلى المستوى العالي والجيد ، يعني تحقيق المستوى الرياضي العالي وانســجام وتناســب وحــدات التدريب مع قابلية الرياضي البدنية وصفاته الجسمية عبر المراحل العمرية لتدريب الناشئين .

أن تثبيت قابلية الانسجام تعني التركيز على تطور قابلية وشروط رفع مستوي الرياضي المبتدئ في مراحل متعددة يهدف التدريب خلالها إلى تطويرها .

الفصـــل الثـــاني

حمل التدريب والإجهاد

حمل التدريب – أنواعه – مكوناته

يعتـــبر حمل التدريب الوسيلة الرئيسية للتأثير على اللاعب ويؤدي إلى الارتقـــاء بالمستوى الوظيفي والعضوي لأجهزة وأعضاء الجسم ، وبالتالي تنمية وتطويـــر الصـــفات البدنية والمهارات الحركية والقدرات الخططية والسمات النفســـية والإراديـــة باســـتخدام تمرينات وفعاليات وحركات رياضية مختلفة بالأجهزة والأدوات الرياضية أو بدوهما مع مراعاة فترات الراحة بين كل تمرين وأخـــر أو بـــين مجموعة تمارين حركات وفعاليات وباستعمال طرق وأساليب حديثة ومتنوعة .

- أن مفهـــوم حمـــل التدريب أي (الحجم والشدة والراحة) هو ذلك المجهـــود الـــبدني والنفســـي المـــبذول من قبل اللاعب خلال الوحدة التدريبية.
- ويعرف العالم الروسي (ماتفيف) حمل التدريب بأنه كمية التأثير المعينة عـــلى أعضـــاء وأجهزة الجسم المختلفة للاعب أثناء ممارسته للنشاط الرياضي.
- بيـــنما يرى العالم الألماني (هاره) أن حمل التدريب هو العبء أو الجهد البدني والعصبي الواقع على أجهزة اللاعب المختلفة (كالجهاز العصبي والعضـــلي والـــدوران والتنفسي والعظمي) . كنتيجة لأداء الأنشطة الرياضية المقصودة .

أنواع الحمل التدريبي :–

نســـتنتج مـــن مفهوم حمل التدريب حجم وشده ومدة المجهود البدني والنفسي المـــبذول من قبل الرياضي خلال الوحدة التدريبية .. وينقسم حمل التدريب إلى نوعين هما :–

أ- الحمـــل الخارجي : الذي يظهر من خلال مكونات الحمل التدريبي وهي (الحجم والشدة والراحة) .

ب- الحمـــل الداخلي : وهي جميع التغيرات الوظيفية والكيماوية التي تطرأ على الأجهزة الداخلية و الأعضاء بتأثير الحمل الخارجي .

أن الحمـــل الخارجي يعين عن طريق سعة حجم الحمل وشدته .. وأن كل تمرين من تمارين الحمل الخارجي يؤدي إلى رد فعل انعكاسي في الناحية الجسمية والنفســية . وأن رد الفعـــل هـــذا يـــتم عـــن طـــريق التحولات الفسلجية والبيوميكانيكــية داخل الأجهزة الوظيفية وكذلك الناحية النفسية وأن هـــذه التغـــيرات تسمى بالحمـــل (الداخلي) .

العوامل المؤثرة على الحمل الخارجي

أ- الحالة النفسية والجسمية للاعب .

ب- حالة الأجهزة الرياضية .

ج- الظـــروف المناخـــية (حرارة ، رياح ، ضغط جوي ، رطوبة ، أمطار ، برودة)

د- ارتفاع منطقة التدريب .

هـ - قوة اللاعب (المنافس) في الألعاب الفرقية .

ز - موقف اللاعب من طريقة الحمل المستعملة .

ح- العلاقات الاجتماعية .

ي - تغذي اللاعب .

مكـــونات حمـــل التـــدريـــب

يرى العديد من علماء التدريب الرياضي أن حمل التدريب يتكون من المكونات الأساسية الآتية :-

١-الشدة .

٢-الحجم .

٣-الراحة .

أولاً : الشدة :

هي درجة الجهد العضلي العصبي الذي يبذله اللاعب خلال أداء كل تمرين أو حركة أو فعالية في زمن محدد مثل سرعة الحركة في قطع مسافة معينة .

أي تعـــني درجة الإجهاد الناتجة عن العمل التدريبي ودرجة تركيزه في الوحدة الزمنـــية وهـــي عـــبارة عن شدة التدريب نفسه ومدى صعوبة الجهد المبذول (العضـــلي والعصبي والنفسي) وعلى سبيل المثال تمثل سرعة الركض نفسه م/ثانـــية عنصـــر ا الشدة ، ففي تدريبات الركض ترتفع شدة التدريب كلما زادت ســـرعة الـــركض ، وينطبق هذا الكلام أيضا على جميع أنواع وأشكال الأداء الـــبدني فكـــلما كان توقيت الأداء أسرع كلما ارتفعت الشدة ، وهذا ينطبق أيضا على تدريبات القوة (التدريب باستخدام الأثقال) كلما زاد وزن المستخدم في التدريب كلما ارتفعت الشدة وكذلك نستطيع القول بأن الشدة ترتفع في حالة زيادة المسافة في الأداء ويظهر ذلك بوضوح في تدريبات الوثب والرمي ..

ووحدات القياس المستخدمة لتحديد الشدة هي :

أ- درجـــة الســـرعة : وتقاس بالثانية أو الدقيقة كما في الركض أو السباحة أو التجديف .

ب- درجة قوة المقاومة : وتقاس بالكيلوغرام كما في رياضة رفع الأثقال.

ت- مقدار مسافة الأداء : وتقاس بالسنتمترات أو بالمتر كما في الوثب والرمي (الثقل ، القرص والرمح) في العاب الساحة والميدان .

ث- توقيت الأداء : (سرعة أو بطء اللعب) كما في الألعاب الرياضية مثل كرة القدم والسلة واليد والطائرة .. الخ أو في المنازلات الفردية مثل المصارعة والملاكمة .

تقسيمات الشدة :

توجد عدة تقسيمات للشدة نذكر أهمها :

١. تقسيم ما تفيف : لقد قسم العام ماتفيف إلى ما يلي :

٣٠ ٪ – ٥٠ ٪ شدة قليلة

٥٠ ٪ – ٧٠ ٪ شدة بسيطة

٧٠ ٪ – ٨٠ ٪ شدة متوسطة

٨٠ ٪ – ٩٠ ٪ شدة أقل من القصوى

٩٠ ٪ – ١٠٠ ٪ شدة قصوى

طرق قياس الشدة :

هناك عدة طرق لقياس وحساب الشدة ومن أبرز هذه الطرق هي :

١- حساب الشدة عن طريق النبض .

٢- حساب الشدة عن طريق الزمن .

١- حساب الشدة عن طريق النبض

إذ يقوم المدرب بقياس النبض بأساليب متنوعة وأن اسهل طريقة هي تحديد شدة الحمل على أساس السرعة القصوى للنبض .. فمثلاً إذا كانت السرعة

القصـــوى لنبضات القلب هي (١٨٠) نبضة في الدقيقة ففي هذه الحالة فان ٩٠ ٪ من شدة التدريب أو من شدة التمرينات تساوى حسب المعادلة الآتية :

$$\frac{٩٠ \times ١٨٠}{١٠٠}$$ ١٦٢ نبضة في

٢- حساب الشدة عن طريق الزمن

مـــثـــال : تـــدرب عداء المـــسافات الطويلة على قـــدرة التحمل الأساسي لمسافة (١٠٠٠٠) م عشرة آلاف متر . فيفترض أن يكون هذا العداء قادراً على قطع مسافة (١٠٠٠٠) في زمن قدرة (٤٠) دقيقة كأقصى حد للشدة وتساوي (١٠٠ ٪) من قابلية العداء القصوى يتم تحديد شدة ما وليكن ٨٥ ٪ من قابلية الرياضي القصوى .. فكيف يتم حساب زمن المسافة الكلية ؟ الشدة ٨٥ ٪ تكون حسب المعادلة الآتية :

مقدار الجهد المطلوب (الشدة) $$\frac{\text{أحسن رقم للرياضي} \times ١٠٠}{\text{الشدة المختارة (٪)}}$$

$$= \frac{٤٠ \text{ دقيقة} \times ١٠٠}{٨٥ ٪} =$$ ٤٧,٥ دقيقة الزمن المطلوب في ركضة (١٠٠٠٠) م بشدة ٨٥ ٪

ثانياً : الحجم

أن الحجـــم هـــو المسافات والأزمنة ومقدار الأثقال التي يتلقاها اللاعب خلال فترة محددة (يوم ، أسبوع ، شهر ، سنة) أي مقدار وكمية مفردات البرنامج في كـــل وحدة تدريبية ويمثل حجم الحمل عدد التكرارات في التمرين الواحد كذلك مجموع التكرارات في الوحدة التدريبية بالإضافة إلى مدة دوام المثير .

مثال :٣ تكرار × ٣٠٠ م × ٢ مجموعتين من (الحجم) بسرعة ٤٤ ثانية (الشدة) راحة بينيه ٣ دقائق .

تكرار وتكرار وراحة ١٥ دقيقة بين المجموعة الأولى والمجموعة الثانية .

ويوضح هذا المثال حجم الحمل التدريبي والذي يمثل (٦) تكرارات لمسافة ٣٠٠ متر بالإضافة إلى مدة دوام المثير والتي تعادل ٤٤ × ٦ = ٢٦٤ ثانية .

ومن العوامل التي أدت إلى التقدم الكبير في مجال التدريب الرياضي في السنوات الأخيرة هو الارتفاع الكبير في مستويات الأحمال التدريبية . إذ ازدادت الأحجام التدريبية زيادة كبيرة إذ وصلت عدد الوحدات التدريبية بالنسبة للرياضيين ذوي المستوى العالي من (٣- ٤) مرات يومياً أي ما يعادل (١٥ – ٢٠) مرة أسبوعياً بحيث يقضي كثير من الرياضيين ذوي المستوى العالي ما بين (٥- ٧) ساعات يومياً في التدريب في الوقت الذي كان فيه التدريب سابقا لا يتعدى من (٢- ٢,٥) ساعة .

التدرج في حجم التدريب

أن مبدأ التدرج بالحمل والذي هو ضرورة من الضرورات للوصول إلى المستوى الأعلى سوف ينطبق بدون شك على مكونات الحمل المختلفة والتي من أهمها حجم التدريب إذ أن الحجم العام للتدريب الخاص بالرياضي فانه في كل عام يجب أن يصل إلى الحدود النهائية لما يستطيع أن يحققه الرياضي من الحجم المناسب للمرحلة العمرية إلى هو بها وكذلك بالنسبة لإمكانياته الحيوية التدريبية.

علاقة الشدة بالحجم التدريبي

أن الحجم التدريبي والشدة لا يسيران بشكل متوازي في جميع مراحل الخطة السنوية فعلاقة الشدة بالحجم علاقة عكسية (ففي مرحلة الأعداد العام يسير

الحجم بشكل تصاعدي . بينما في مرحلة الأعداد الخاص تأخذ الشدة بالارتفاع ويسير الحجم بشكل معتدل . أما في مرحلة المنافسات يرتفع الخط البياني بالشدة إلى أقصى حد بينما يبقى الحجم محافظاً على اعتداله . وفي المرحلة الانتقالية تنخفض الشدة كليا ويسير الحجم بشكل متوازي ومعتدل .

ويجب أن نضع في الاعتبار انه كلما زادت شدة الحمل كلما قل الحجم وبالعكس أي أن شدة الحمل تتناسب تناسباً عكسياً مع حجمه .

وتدل التجارب العملية أن مرحلة المنافسات هي أكثر المراحل تأثيراً على الجهاز العصبي المركزي والقدرة النفسية ، فاللاعب الذي لا يأخذ القسط الكافي من الراحة ولمدة لا تقل عن (١٥ - ٣٠) يوما يعرض نفسة لأضرار نفسية وعضوية كبيرة تؤدي إلى ضعف عام وهبوط في اللياقة وبالتالي تدهور أداء اللاعب وتدهور نتائجه .

أن شدة حجم المثير تحدد حسب ما يلي :-

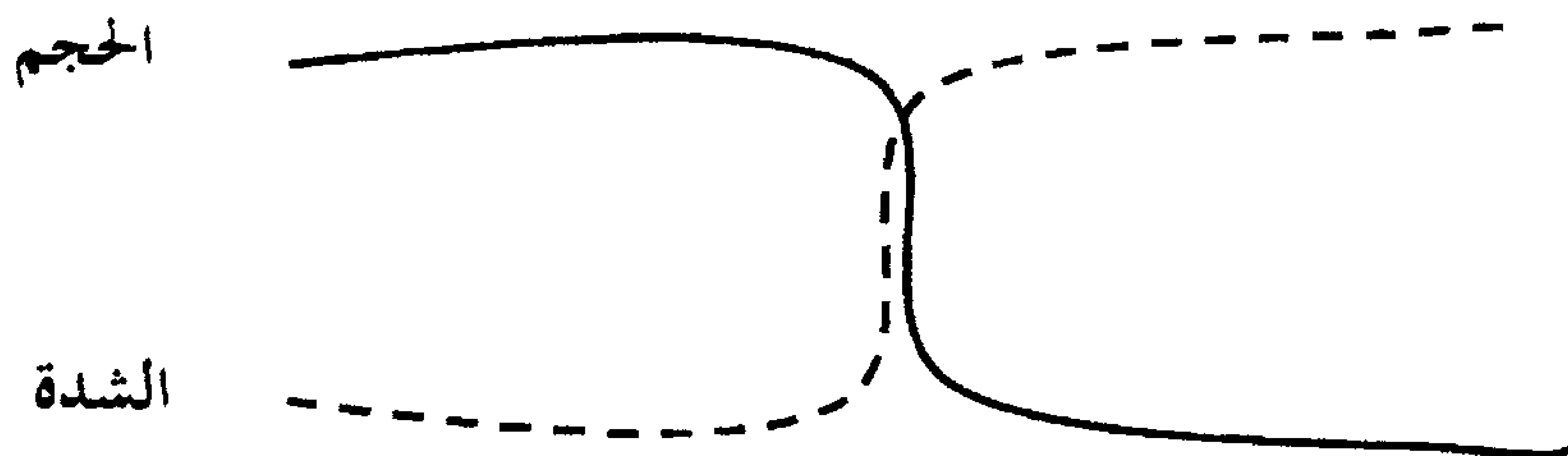
أ- قوة كل مثير .

ب- سرعة أداء الحركات والتمرينات ،

ت- مدة وعدد مرات تكرار كل تمرين أو حركة في كل وحدة تدريبية.

ث- مدة وعدد مرات تكرار كل مجموعة تمارين أو حركات في كل وحدة تدريبية .

(الشكل التالي يمثل العلاقة بين الشدة والحجم)



ثالثاً : الراحـــــة

ويقصـــد بالـــراحة العلاقة الزمنية بين فترتي الحمل أو بين تكرار وتكرار آخر للـــتمرين وتنظيم العلاقة بين الحمل والراحة من الأسس الهامة لضمان استعادة اللاعـــب لحالته الطبيعية نسبياً (أي استعادة الشفاء) وبالتالي ضمان استمرار قـــدرة اللاعـــب على العمل والأداء وتقبل المزيد من حمل التدريب وفي بعض الأحيان يمكن أداء التدريب بدون فترة راحة كما هو الحال في طريقة التدريب باستخدام الحمل المستمر .

وتـــتحدد فـــترة الراحة طبقاً لشدة وحجم الحمل ، وكمبدأ عام يجب أن يصل اللاعـــب في نهاية فترة الراحة إلى درجة تسمح له بالقدرة على تكرار التمرين الـــتالي بصورة جيدة ويرى العلماء أن فترة الراحة البينية المناسبة هي التي تصل فيها نبضات القلب في نهايتها إلى حوالي (١٢٠) نبضة في الدقيقة .

وتنقسم فترة الراحة إلى نوعين رئيسين هما :-

١- الراحة السلبية ٢- الراحة الإيجابية

١- الراحة السلبية :

وهـــي الـــراحة الـــتامة التي يستريح فيها اللاعب عن أداء أي شكل من أشكال التدريب أو الممارسة العملية أي لا يقوم بأداء أي نشاط بدني مقصود . وأن هـــذا النوع يعمل على هبوط المستوى في حالة استعماله بشكل كيفي بعيد عـــن الخطة التدريبية . ولكن عندما نضع الراحة السلبية ضمن خطة التدريب وفي حـــالات معنـــية تكون مفيدة وتعمل على استعادة الشفاء لأجهزة الجسم واستعدادها للقيام بنشاط آخر في الوحدات التدريبية القادمة .

ومـــن الأمثلة على الراحة السلبية (الوقوف بدون حركة أو الجلوس أو الرقود عقب أداء التمرين البدني .

٢- الراحة الإيجابية (النشطة)

وهـــي الـــراحة الـــتي يقوم بها الفرد الرياضي بممارسة وأداء بعض أنواع الأنشطة البدنية بطريقة معينة تسهم في استعادة القدرة على أداء نشاط رياضي آخر أو أداء بعض التمرينات ذات الشدة القليلة بين كل تمرين وآخر ومجموعة وأخرى مثل أداء بعض تمرينات المرونة والاسترخاء عقب تمرينات التقوية القوية أو الهرولة الخفيفة بعد الركض السريع .

أعراض الحمل الزائد

١-الأعراض النفسية .

٢-الأعراض التي ترتبط بمستوى قدرات الرياضي .

٣-الأعراض الوظيفية الجسمية .

١- أهـــم الأعراض النفسية التي تظهر على الرياضي نتيجة للزيادة الكبيرة في حمل التدريب تكمن في :

- ارتفاع درجة التوتر والاستشارة والميل للهستيريا .
- زيادة الميل للشجار والمشاحنة .
- ضـــعف الـــرابطة والصلة بين المدرب والرياضي أو بين الرياضي وأعضاء الفريق .
- زيادة الحساسية عند النقد .
- انخفاض الروح المعنوية وقوة الإرادة .
- ضعف الدوافع وهبوط المثابرة والحماس .
- عدم الاستقرار الداخلي والإحساس بالضيق .

٢- الأعراض المرتبطة بمستوى فن الأداء الحركي مثل

- هبوط الأداء النوعي وظهور أخطاء عديدة عند أداء فن الأداء الحركي .

- ضعف الأداء الانسيابي للأداء الحركي مع الأداء الذي يتميز بالتوقيت الخاطئ .
- ضعف القابلية على تركيز الانتباه عند الأداء .
- انخفاض درجة القابلية على اكتشاف الأخطاء و إصلاحها .
- هبوط القابلية على التحمل والمطالبة بزيادة فترات الراحة .
- نقص القابلية على سرعة رد الفعل الحركي .
- هبوط في مستوى القوة .

٢- الأعراض المرتبطة بمستوى الرياضي أثناء السباقات :
- هبوط في درجة الاستعداد للمنافسة والخوف من الاشتراك في السباق .
- عدم القابلية على التنفيذ الصحيح لخطط اللعب الموضوعة .
- ضعف مستوى التفكير والخطط أثناء السباق .

٣- أهم الأعراض الوظيفية الجسمية هي :
- الأرق وارتباط النوم بالأحلام المزعجة .
- فقدان الشهية للطعام .
- إعاقة وظائف المعدة والأمعاء .
- الإحساس بالدوار .
- زيادة القابلية للإصابة بالعدوى نظرا لعدم قدرة الجسم على المقاومة .
- نقص السعة الحيوية للرئتين .
- طول فترة استعادة النبض إلى الحالة الطبيعية .

يجب على المدرب مراعاة الأعراض السابقة بحيث لا تظهر مرة واحدة ، فغالباً ما تظهر الأعراض النفسية مبكرة بعض الشيء ، يلي ذلك الأعراض المرتبطة بمستوى قابلية الرياضي .

أما علاج الحمل الزائد فيكون تحت إشراف المدرب الرياضي حتى يتمكن من تحديد الأعراض الأولى لزيادة الحمل وإجراء اللازم لإمكان التخلص من

عواقب النتائج المترتبة على ذلك ، ويجب إعطاء الرياضي ، الراحة مع عدم إشراكه في التدريب أو السباقات طول الفترة .

وينصح الباحثون والمدربون بتنظيم تدريب خاص للرياضيين فترة راحة إيجابية طويلة ، وزيادة تمارين التهدئة ، وخفض مستوى الحمل البدني أو النفسي ، وزيادة فترات الراحة ، وعدم السماح للرياضي بالاشتراك في السباقات ، والاهتمام بالتغذية المناسبة للرياضي وذلك تحت إرشادات طبيب متخصص ، واستخدام العلاج الطبيعي ، ومزاولة السباحة وتمارين علاجية وتوقيتية مهدئة ، والعناية بالتدليك كما يجب العناية الشاملة للرياضي ،ومحاولة إرجاع ثقته بنفسه وتقويتها ، واستعادة الروح المعنوية ومحاولة إقناعه أن هذه الحالة لن تدوم طويلا بل سرعان ما يعود لحالته والمستوى الذي كان عليه . وبعد الانتهاء من فترة الراحة والعلاج ومساعدة الرياضي في البحث عن الأسباب التي أدت ذلك وتناولها بالشرح والدراسة .

أهم الإجراءات التي تستخدم لرفع حمل التدريب

١-رفع عدد مرات التدريب الأسبوعية .

٢-رفع حجم الحمل في الوحدة التدريبية مع استقرار انسجام الحافز .

٣-رفع انسجام وتقارب الحوافز بمعنى تقصير فترة الراحة بين حافز وآخر.

وخوفا من ظهور حالة الإجهاد لا يمكن تحقيق الإجراءات والاحتياطات في آن واحد . ففي البدء يجب رفع عدد مرات التدريب الأسبوعي ، إذ أن واجبات التدريب يتطلب رفع درجة الحمل بواسطة زيادة حجم الحمل .

فالتوقيت الصحيح لتكرار الحمل يتم بعد مرحلة الشفاء ، فعند أداء الرياضي يستنفذ مقدرا من الطاقة مما يؤدي إلى خفض قدرة الرياضي على الحمل وتظهر عليه أعراض مختلفة ، ثم تأتي الفترة التي تعقب الحمل البدني وتوقف الرياضي عن التدريب والانتقال إلى فترة الراحة (فترة الشفاء) التي

تعقب الحمل ، وتعود الأجهزة الوظيفية مرة أخرى إلى نقطة البداية وتسمح بإعادة تكرار الحمل.

إن استمرار فترة الراحة تؤدى إلى تزايد قابلية الرياضي مقارنة بالفترة السابقة التي بدئ منها حيث تعرف هذه الراحة أكثر من الحد المطلوب ، تعود قابلية الرياضي إلى حالتها الأولى مرة أخرى ، فكل مرحلة من المراحل السابقة لها فترة معينة تتناسب مع شدة وحجم الحمل المستخدم في المرحلة الأولى حيث تختلف من رياضي لآخر طبقا لمستوى قابليته وقدرته .

مما تقدم نستنتج أن القواعد المهمة تتحدد في كيف ومتى يتم بدء التمرين (تكرار) القادم ؟ هل على أساس فترة الشفاء التام أم على أساس فترة التعويض الزائد ؟ فطرق التدريب ترتكز على التخصص ، ويفهم أن عملية الربط تكمن في كفاية حال الإعداد السابقة ، والتبادل المقنن في تركيز الحمل والراحة ، أو استخدام سلسلة من التمارين الأساسية تحت مستلزمات إعادة فترة الشفاء وزيادة المستوى ، أن رفع المستوى الرياضي يتم تحت مستلزمات رفع حمل التدريب ، وإن مصطلح حمل التدريب الأقصى لم يكن دقيقا ، حينها يمكن أن يسمى الحمل الأقصى عندما تحقق الأجهزة الوظيفية قدرتها بمقدار كامل مع اكتساب حال التدريب الكاملة .

رفع متطلبات خطة الحمل

تؤكد البحوث العملية والدراسات أن رفع متطلبات حصة الحمل غير المقننـــة لفترة تتراوح بين ٧,٥ أيام تؤدي إلى هبوط درجتها ، مما ينعكس سلبيا على خفض المستوى الوظيفي والعضوي .

إن عملـــية رفـــع مســـتلزمات خطة الحمل تؤدي إلى تحسين مستوى الرياضـــي عند تنفيذها بصورة منتظمة ، إلا أن عدم رفع متطلبات رفع الحمل ومزاولة النشاط الرياضي فإن قدرة المستوى الوظيفي الرياضي تقلل من درجة التطور .

أن التحسن في مستوى قابلية الرياضي الناتج عن مزاولة النشاط البدني بعـــد تحســـنها وقتيا قابلا للزيادة والنقصان ، ففي حاله الانقطاع عن التدريب الرياضـــي تنخفض قابلية المستوى الوظيفي وتقل درجة التنمية التي تم اكتسابها سابقا. حيث أن عامل الاستمرار في التدريب الرياضي تعتبر عاملا من العوامل المهمـــة لضمان رفع متطلبات حصة الحمل وزيادة مستوى الصفات البدنية أو المحافظة على المستوى الذي وصل إليه الرياضي .

إن إمكانـــية رفـــع حصـــة الحمل بمقدار ٢٠ ٪ ، ٥٠ ٪ من فترة إلى أخـــرى في الألعـــاب الرياضية المختلفة ، وتحدد زيادة حجم الحمل في الوقت الحاضر طبقا لمتطلبات التدريب والزمن اللازم ومراعاة قابلية الرياضيين ، فمثلا ظهر أن الرياضيين الذين يتدربون تحت ظروف التدريب الجيد يتمكنون من رفع الحمل السنوي أكثر من القيم الوسطى .

فلقد أظهرت التجارب وجود علاقة كبيرة بين ارتفاع المستوى وحجم الحمل السنوي ، ومن أجل رفع متطلبات حصة الحمل لابد من استثمار الزمن الاحتـــياطي ، ولـــو نظـــرنا إلى عملية تطوير الصفات البدنية من وجهة النظر الوظيفـــية لظهر أن هذه الصفات المختلفة كالقوة العضلية والسرعة والتحمل

والمرونة والرشاقة ترتبط ارتباطا وثيقا ببعضها في غضون أية عملية من عمليات التطوير حيث أن النواحي الوظيفية والعضوية للرياضي تعد وحدة متكاملة تعمل بارتباطها بالبعض الآخر ولا يمكن فصلها .

أما في تدريب القوة فقد عين رفع حصة الحمل بين ٨٠- ٩٥ ٪ لأجل تطوير القوة الانفجارية ، أي أن شدة الحمل تكون تحت القصوى (٩٠ ٪) أو القصوى (٩٥ - ١٠٠ ٪) بينما وجد أن حصة الحمل بين ٧٠-٨٠ ٪ يؤدي إلى تطوير القوة المميزة بالتحمل ويتعلق رفع حصة الحمل أثناء القوة الخاصة بنوع اللعب ، والمعايير الشخصية للرياضي وتركيب التمرين الرياضي - وأثناء تطوير القوة المميزة بالتحمل تتساوى متطلبات حصة حمل التدريب مع حمل السباق ، فمثلا يكون رفع الحمل في الركض مساويا لصفة الرياضي نفسه ومؤهلاته ، بينما في الألعاب والفعاليات الرياضية التي لا يكرر فيها السباق مثل ركض المسافات القصيرة ، فان حصة الحمل البدني تتم بشكل عال مما يؤدي إلى بناء التخصص الرياضي .

فرفع متطلبات رفع حصة الحمل يمكن أن تتساوى مع متطلبات السباق أو أقل أو اكثر منه ، مع مراعاة المحافظة على التركيب الداخلي والخارجي للتمرين في كل الأحوال .

أنواع طرق التدريب طبقاً لأسلوب استخدام الحمل والراحة

يستخدم الخبراء طرقاً متعددة تهدف كل منها إلى تنمية عناصر بدنية معينة. وبناء على ذلك يستخدم المدرب الطريقة التي تناسب الهدف الذي يود أن يصل إليه . ويمكن تقسيم هذه الطرق طبقا لأسلوب استخدام " الحمل " و " الراحة " إلى الطرق التالية :

١- طريقة تدريب الفارتلك .

٢- طريقة تدريب التكراري .

٣- طريقة تدريب الاستمراري .

٤- طريقة تدريب الفتري .

ولكـــل طريقة من هذه الطرق لها أهدافها وتأثيراها وخصائصها التي تتميز بها وينبغي على المدرب الإلمام بها جميعا حتى تمكن من النجاح في تطوير الصفات البدنية والضرورية للفرد الرياضي إلى أقصى درجة ممكنة .

١- طريقة تدريب الفارتلك .

أول مـــن اســـتخدمه الســـويديون في بداية الثلاثينيات لغرض تحسين الـــتحمل العـــام وتحمل السرعة وتحمل القوة وهو عبارة عن تغيير في سرعات اللاعـــب الذاتية أثناء التدريب وتؤدى هذه الطريقة إلى تحسين القدرة الهوائية للاعـــب ودليل على ذلك النتائج الباهرة في جرى المسافات المتوسطة والطويلة التي حققت باستخدام هذا الأسلوب من التدريب ، وتستخدم هذه الطريقة في تنمـــية القـــدرات الهوائية للاعب المسافات الطويلة وكرة القدم ولاعبي القوى ومتسابقي الدراجات والسباحون .

ويعـــنى بتدريب الفارتلك الجري المستمر المتنوع في السرعة والمسافة . ويجـــب أن تكـــون منطقة الجري متباينة بقدر المستطاع وتكون المسافة الكلية حـــوال ١٠-١٢ كيلومـــتر ، والجـــزء الأكـــبر من الجري يجب أن يـــكون بـــخطوات سهـــلة (راحة) ومسافات الجري المتوسط الجهد تكون من ٢٠٠ - ٦٠٠ مـــتر والجري المتدرج السرعة (العجلة التزايدية) لمسافة من ١٥٠: ٣٠٠ مـــتر ، والجـــري السريع لمسافة من ٥٠ : ١٠٠ متر (وصعود وهبوط المـــنحدرات لمســـافة ١٠٠: ٢٠٠ مـــتر) ويجب أن يتضمن هذا النوع من التدريـــب هذه المحتويات لزيادة تأثيره . وتعتبر الممرات بين الغابات من أفضل الأسطح المرنة لمثلا هذا النوع من التدريب .

يـؤدى تدريـــب الفارتلك إلى زيادة حجم القلب وذلك نتيجة تحسين القــدرة الهوائــية ، كمــا يــؤدى إلى زيــادة في كريات الدم الحمراء ونسبة الهــيموجلوبين في الدم والجليكوجين وزيادة الشعيرات الدموية المتفتحة وتقوية الأربطــة والأوتــار والأنسجة الرابطة وزيادة في حجم وقوة العضلات بصفة عامة.

٢- التدريب التكراري

تســتخدم طــريقة التدريب التكراري مع المستويات العليا لما تتميز به من شدة قصوى تصل إلى ٩٥ ٪ وتنمي هذه الطريقة الخصائص الحركية مثل القوة المميزة بالسرعة والقوة العظمى والسرعة القصوى والقدرة الانفجارية والتحمل الخاص وتتميز هذه الطريقة بعدم استمرار التدريب على وتيرة واحدة بل التغير في حمــل التدريــب ومن خلال مكونات الحمل يمكن توصيف طريقة التدريب التكراري كما يلي :-

- شدة مثير التدريب

عــندما تصــل شــدة المثير إلى أقصى مدى تتحدد بذلك شدة مثير حمل التدريــب بالنســبة للأنشطة والتمرينات الخاصة بمسابقات الجري والسباحة بالإضافة إلى تنمية القوة العضلية عند استخدام أحمال إضافية وتصل شدة المثير بالنسبة لتمرينات السرعة والتحمل إلى ٩٠- ١٠٠ ٪ من الشدة القصوى أما بالنســبة لتمريــنات الفوة فتتراوح الشدة لكل تمرين من ٨٠ حتى ٩٠ ٪ من الشدة القصوى ويمكن الوصول إلى ١٠٠ ٪ .

- حجم مثير التدريب

يجـب أن تقلل التكرارات في التمرين بحيث تتراوح من ٦-٣ تكرارات سـواء لتدريبات السرعة أو القوة ولا تزيد عن ثلاث مجموعات وذلك نتيجة تميز طريقة التدريب التكراري بوصول الشدة إلى القصوى .

- فترات الراحة

يجـب أن تكون فترات الراحة بين تمرينات السرعة في حدود ٢٠- ٤٠ دقـيقة وتمريـنات القوة العضلية ما بين ٣-٥ دقائق ويراعى أن تؤدى خلال فترات الراحة تمرينات تهدئة وإطالة ومشي .

- زمن دوام المثير

زمن دوام المثير بالنسبة لتمرينات السرعة تتراوح ما بين ٣-٢ ثوان وحتى ٣ دقائق ، أما بالنسبة لتمرينات القوة العضلية فلا تزيد عن بضع ثوان .

الخصائص الفسيولوجية للتدريب التكراري

يـؤدى التدريـب التكراري إلى تنمية القدرة الهوائية واللاهوائية للاعب وزيادة قدرة وحجم العضلات ونمو الألياف في العضلة ، كما يؤثر على الجهاز العصبي فيزيد إثارة الجهاز المركزي حيث تتراوح الشدة بين ٩٠-١٠٠ ٪ من قـدرة اللاعـب وهـذا ما يتسبب عنه التعب المركزي وما ينتج عن ذلك من أكسجين والذي يجبر العضلات على العمل لاهوائيا ، وزيادة الميتايولزم العضلي الـناتج عن العمل بالحمل التكراري الأقصى يستلزم من اللاعب العناية بالغذاء كمـاً ونوعـاً ، هذا بالإضافة إلى المواد المعادلة والأملاح المعدنية والفيتامينات والـتي يجـب أن تتوافر بكميات مناسبة حتى لا تحدث نتائج غير مرضية تبعاً لـنقص تلـك المواد الهامة للرياضي ، وبذلك تتحسن مقاومة التعب المركزي والتعـب الموضعي الطرفي حيث ينتج عنه توافق جيد بين العضلات والأعصاب ممـا يعطي التدريب بالحمل التكراري فرصة أكبر لتنمية كل من عنصر السرعة والقـوة القصـوى والقوة المميزة بالسرعة والقوة الانفجارية وتحمل السرعة

القصــوى تحمل القوة القصوى ، وتنمية القدرة الهوائية لاعتماد هذا النوع من التدريــب عــلى نظام الطاقة اللاهوائي ومن الأساليب المستخدمة في التدريب التكراري التدريبات البليومترك والتدريب الدائري وتدريب زيادة الأحمال عن طريق الأثقال .

٣- التدريب بالحمل المستمر

هــذه الطريقة من التدريب تتميز بعدم وجود فترات راحة بين التمرينات وتبدأ بشدة ٢٥ ٪ من الشدة القصوى وتتدرج هذه النسبة حتى تصل إلى ٧٥ ٪ في نهايــة موســم الأعــداد وتستخدم هذه الطريقة في موسم الأعداد العام كعلاقة معينة لتشكيل حمل التدريب لذلك الموسم وتنمى هذه الطريقة في موسم الأعــداد العــام كعلاقة معينة لتشكيل حمل التدريب لذلك الموسم وتنمى هذه الطــريقة القــدرات البدنية مثل التحمل العام وبدرجة أقل ، ويمكن توصيف طريقة التدريب بالحمل المستمر بمكونات الحمل التالية :

- شدة مثير التدريب

تــبدأ شدة المثير ب ٢٥ ٪ من شدة اللاعب القصوى وحتى تصل إلى ٧٥٪ وهي الشدة القصوى للاعب سواء في القوة أو السرعة أو التحمل .

- حجم مثير التدريب

يــتحدد حجم مثير التدريب بعدد الكيلومترات والأزمنة التي تتضمنها الوحــدة التدريبية أو عدد المجموعات وهنا تكون علاقة عكسية بين شدة المثير وحجمه والتي تظهر من خلال ديناميكية محتوى حمل التدريب على مدار السنة.

- فترات الراحة

في هذه الطريقة لا توجد فترات راحة بين التمرينات فتمرينات الجري والســباحة الدراجــات تؤدى بسرعة ثابتة دون فترة راحة أما تمرينات القوة

العضـــلية فــتؤدى التمرينات تباعاً أي تمرينات الرجلين ، والذراعين والجذع ويمكن أن تؤدى بأسلوب التدريب الدائري .

- زمن دوام التدريب

تتمـــيز طريقة التدريب بالحمل المستمر بطول زمن دوام مثير التدريب فبالنســـبة للمسافات تبدأ من ٣- ٥٠ كم وبالنسبة للزمن تبدأ من ١٥ دقيقة حتى ٥ ساعات أو اكثر تكرار بالنسبة لتمرينات القوة .

الخصائص الفسيولوجية للتدريب بالحمل المستمر

التدريـــب بالحمل المستمر يؤدى إلى حدوث متغيرات فسيولوجية منها زيـــادة في عدد كريات الدم الحمراء والهيموجلوبين في العضلات وزيادة عدد شـــعيرات الدم المتفتحة ونمو الألياف العضلية وزيادة في حجم القلب وتحسين نســـبة اســـتهلاك الأوكســـجين ويساعد على تحسين عمليات الأيض ويؤدى اســـتخدام طـــريقة التدريـــب بالحمل المتسمر إلى تحسين التحمل العام (تحمل للإجهـــاد العضلي) ، وبذلك يتكيف الجسم للعمل دون انقطاع للوصول إلى الحالة التالية (Steady State) وينتج ذلك حدوث توازن بين الأوكسجين و الأيـــض الوظـــيفي ، هـــذا يعـــني أن الجسم يجب أن يغطى احتياجاته من الأوكســـجين عـــن العمل المستمر من احتياجاته دون حدوث دين أكسجين (Oxygen Dept) بنســـبة بسيطة ، وعند التحسن في المستوى فان الوصول إلى الحـــد الأقصى للتعب كأساس للتقدم ، فلو لم يشعر اللاعب بعد التدريب بأنـــه مـــا زال قادراً على العطاء دون شعور بالتعب خاصة بالنسبة للعضلات الداخلـــية ، هـــذا مؤشر جيد على التحمل الموضعي والناتج عن بناء شعيرات دمويـــة جديـــدة حيث تعمل على توصيل نسبة اكبر من الدم المؤكسد والمواد الغذائـــية للألـــياف العضـــلية ، وبذلك تزداد مساحة المسطح المعرض لتبادل الغـــازات مما يضمن وصول المزيد من الأوكسجين للعضلات ويتم التخلص من

العضـــلات الأيضية الناتجة عن الإجهاد المستمر عن طريق الرئتين وإفراز العرق عن طريق مسام الجلد .

٤- التدريب الفتري

تعـــتمد طـــريقة التدريب الفتري على تنمية وتحسين مستوى القدرات البدنـــية الخاصـــة معتمداً على تحقيق التكيف بين فترات العمل والراحة البينية المستحسنة ويعتمد توصيف التدريب الفتري على عدة عناصر منها :

١- مكونـــات حمل التدريب والتي تتمثل في شدة مثير التدريب وحجم مثير التدريب وفترة الراحة .

٢- مســـتوى اللاعـــب ويـــتحدد عن طريق عمر اللاعب البيولوجي والعمـــر الـــتدريبي ومستوى القدرات البدنية الخاصة والمستوى المهاري .

٣- الحالـــة الاجتماعية والنفسية للاعب هل متزوج أم أعزب وظروفه النفسية .

أن مصطلح هذا التدريب مرتبط أساسا بكل من فترات الراحة بين العمل وتكرار هذا العمل والتدريب الفتري من الناحية الفسيولوجية ليس فقط بمقدار ارتـــباطه بـــتكرار العمـــل وفـــترات الـــراحة ولكن من خلال النسب المقننة والمستحســـنة لكـــل مـــن التكرار وفترات الراحة والتي يربطها ويحددها مثير التدريب فمثلا في الشدة والتدريب الفتري ينقسم إلى طريقتين :

١- التدريب الفتري منخفض الشدة ٢- التدريب الفتري مرتفع الشدة

١- التدريب الفتري منخفض الشدة

يعمـــل التدريب الفتري منخفض الشدة على تنمية بعض القدرات البدنية من بينها التحمل العام تحمل القوة وتحمل السرعة والقوة ويمكن توصيف طريق التدريب الفتري منخفض الشدة بمكونات الحمل التالية :

- شدة مثير التدريب

تكـــون شـــدة الحمل اقل من المتوسطة عل أن تراعى بالنسبة لتمرينات السـرعة والـتحمل أن تكون شدة مثير التدريب من ٦٠-٨٠ ٪ من الشدة القصـوى أمـا بالنسـبة للقوة تكون شدة المثير من ٥٠ - ٦٠ ٪ من الشدة القصوى .

- حجم مثير التدريب

كلما قلت الشدة زاد حجم التدريب سواء في الوحدة التدريبية أو الموسم الرياضي ويحكم الحجم والشدة فترات الراحة بين التمرينات أو المجموعات .

- فترات الراحة

إن فـترات الـراحة ترتـبط وتتوقف على عنصرين وهما الحجم والشدة وتحديـد تلـك الفترات تعتمد على النبض والذي يظهر من خلال كثافة المثير وهـي العلاقـة بين العمل والراحة وبذلك تتحدد فترات الراحة النشطة والتي تسـمى بالراحة المستحسنة بأكثر من طريقة فسيولوجية ، حيث تتميز فترات الـراحة بالقصر نسبياً في التدريب الفتري منخفض الشدة وعلى ذلك يتحدد زمن الراحة المستحسنة .

- زمن دوام المثير

تـؤدى تدريـبات القوة بزمن نسبياً ، أما إذا استخدمت نظام المجموعات فيكون التكرار في كل تمرين في حدود ٢٥ مرة إما مسابقات الجري والسباحة والدراجات فلا يتعدى زمن دوام المثير ما بين ١٥- ٩٠ ثانية .

أن طـــريقة التدريب الفتري من منخفض الشدة تؤدى إلى تطوير التحمل الأساسي بجانب التحمل الخاص ذي الزمن المتوسط والذي لا يتجاوز أداءه ٣٠ دقـــيقة وهذا ينتج عنه القدرة على استهلاك الأكسجين ، فالمتطلبات الناتجة عن مـــثير ذو حجـــم كبير على عاتق الدورة الدموية والقلب تؤدى هذه الطريقة بالرياضي إلى توفير الاحتياج الكبير للأكسجين ، المطلوب للمجهودات الكبيرة عـــن طريق زيادة معدل النبض ، حيث يقل هذا المعدل بعد فترة من التدريب المنـــتظم مقابل زيادة في حجم الدم المدفوع لكل نبضة ، وهذا يبين القدرة على تكـــيف الجســـم للأحمال التدريبية ، كما تؤدى هذه الطريقة من التدريب إلى زيـــادة في عدد الشعيرات الدموية المتفتحة وزيادة نمو الألياف العضلية ويكون الحـــد الأدنى لســـرعة النـــبض حوالي ١٢٠ نبضة في الدقيقة أما الحد الأقصى فـــيكون ١٨٥ نبضـــة في الدقـــيقة ، ومن خلال النفايات الحمضية الناتجة عن النشاط العضلي يتم إعاقة عمل جهاز توصيل المثير والحزم العصبية ، وذلك لأن الـــنواتج الأيضـــية المتوسطة لا يتم إحراقها أو انقسامها بدرجة كافية بسبب الاحتياج الكبير للأكسجين والذي لا يمكن تغطيته بالإمدادات الكافية، ولذلك فان الجسم يعمل من خلال ما يسمى بالدين الأكسجيني وهو منخفض نسبياً في المجهـــود الفتري الأقل شدة ، أما البقايا الأيضية الحمضية بالعضلات فإنها تزداد نتـــيجة تـــراكمها من فترة أداء لأخرى بسبب عدم تسديد الدين الأكسجيني بالكامل خلال فترات الراحة ، حيث يتم نقل تلك النفايات الحمضية إلى الجهاز العصـــبي المركزي بواسطة الدم لتجعل عمله من خلال عمليات كيميائية معقدة ، ولذلـــك يتعب الجهاز العصبي المركزي أولاً ، حيث تجد الإشارات العصبية صعوبة للوصول إلى النهايات الحركية مما يجعل النشاط العضلي مستحيلاً لتقديمه للعضـــلات من أجل التكسير البيوكيميائي لسكر الدم . أن المجهود بالتدريب

الفـــتري أقل شدة يطلق على العمليات التكيفية والتغيرات الشكلية للعضلات وللجســـم ككـــل حيـــث يزداد المقطع العرضي للعضلات مع زيادة في كثافة الشـــعيرات الدموية نتيجة التدريب عن طريق الأحمال العامة أو الخاصة ، حيث يعمل ذلك إلى تحسين إمدادات العضلات بالأكسجين الكافي والذي يعمل على تأجيل حدوث التعب ، ويعمل الغذاء الجيد المقنن بالنسبة للتدريب على تحسين هـــذه المواد المعادلة بالجسم والمطلوبة لمعادلة الفضلات الأيضية الحمضية حيث يتفاعل الجسم مع الإجهاد الناتج عن العمل ، والتكيف لتأخر التعب من ناحية وسرعة هبوط النبض بعد المجهود وانخفاضه عند الراحة ، ويعتبر التعب المركزي كرد فعل وقائي للجسم ضد الأحمال القصوى .

٢- التدريب الفتري مرتفع الشدة

تستخدم في أساليب البليومتري والتدريب الدائري الهرمي الصاعد ويؤدى إلى تنمـــية الـــتحمل الســـرعة القصوى وتحمل القوة المميزة بالسرعة والقدرة الانفجاريـــة ويمكـــن توصيف طريقة التدريب الفتري مرتفع الشدة من خلال مكونات الحمل التالية :

- شدة مثير التدريب

تكون شدة المثير في هذه الطريقة بالنسبة للسرعة والتحمل من ٨٠-٩٠ ٪ من الشدة القصوى بينما القوة العضلية تكون ٧٥ ٪ من الشدة القصوى .

- حجم مثير التدريب

تقل حجم تكرار التمرينات حتى لا تصل باللاعب من خلال الشدة العالية إلى التعب ويحكم العلاقة بين حجم (تكرار التمرينات) والشدة فترات الراحة المستحسنة .

- فترات الراحة

تطـــول فترة الراحة بالنسبة للتدريب الفتري مرتفع الشدة وذلك لزيادة شدة مثير التدريب ويحدد ذلك الراحة البينية المستحسنة .

- زمن دوام المثير

المســـتوى الأقصى لزمن دوام المثير في كل تمرين لا يزيد عن ٨٠-٩٠٪ مـــن المستوى الذي يتحمله اللاعب هذا بالنسبة لتدريبات الجري والسباحة أما بالنسبة للتمرينات الخاصة بالقوة العضلية لا تتعدى ٧٥ ٪ من إمكانية اللاعب القصوى .

الخصائص الفسيولوجية للتدريب الفتري المرتفع الشدة

أن التدريـــب المقـــنن والمســـتمر بالحمل الفتري مرتفع الشدة يعمل على اتســـاع الشـــعيرات الدموية بشكل أسرع ليسمح بمرور مزيد من الأكسجين والأمـــلاح المعدنـــية كالفوسفات والبوتاسيوم ، بالإضافة إلى بعض الخمائر من العضلات العاملة ، ويؤدى ذلك إلى تأخر مرحلة التعب ، كما يؤدى التدريب المنظم المستمر لأن يستشعر عمليات التكيف عندما يجد في استطاعته تحمل حملاً تدريبياً كبيراً عن ذي قبل ، ويؤدى التدريب الفتري مرتفع الشدة إلى زيادة في حجـــم القلـــب وزيـــادة كمية الدم ونمو الألياف العضلية أما ما يخص الجهاز العصـــبي الطـــرفي للعضلات يشبه في التدريب الفتري العالي الشدة التكيف في التدريب منخفض الشدة .

التدريب البليومتري

التطور التاريخي للتدريب البليومتري

مقدمة :

بـــرز التدريب البليومتري بسرعة فاصبح من اشهر طرائق التدريب لكل مســـتويات الأعمار ، ومستويات القدرات ، ولقد أصبح أيضا مقبولا كطريقة عامـــة مـــن طرائق التدريب المناسبة لقطاع عريض من الأنشطة الرياضية التي تكـــون فيها للقدرة فائدها . وعلى سبيل المثال تأمل لاعب الكرة الطائرة وهو يثـــب لأعـــلى فوق الشبكة لصد كرة من المنافس ، أو لاعب الوثب العالي في مـــرحلة الارتقـــاء ولاعب كرة البيسبول وهو يؤرجح العصا استعدادا لضرب الكـــرة للتصويب ، وكذلك لاعب كرة السلة الذي يصوب الكرة ثم يثب إلى الخلـــف بسرعة لالتقاط الكرة المرتدة أو ضربها بخفة نحو السلة . والذي يحتاج إلى تحقيق ارتفاع اكبر لحظة ارتقائه بتحسين أدائه من خلال البليومتري ... إن معظـــم الأنشـــطة الرياضية يمكن ممارستها بمهارة أكبر عندما يمتلك الرياضيون عنصـــر القدرة الذي يربط القوة بالسرعة ، وهذا ما يحققه التدريب البليومتري الذي يعتبر من أفضل الطرق لتطوير القدرة الانفجارية (القوة المميزة بالسرعة للأنشطة الرياضية) .

ولقـــد بحث المدربون والرياضيون عن طرق وأساليب فنية تسهم في تطوير الســـرعة والقـــوة العضـــلية ، وذلك عن طريق دمج عنصري السرعة والقوة العضـــلية بمـــا يسمى القدرة العضلية . والقدرة عنصر ضروري وهام في أداء معظـــم المهـــارات الرياضـــية سواء كان الإرسال في رياضة التنس الأرضي أو الخطف في رياضة رفع الأثقال (**clean and jerk**) .

ورغـــم أنـــه جرى البحث لبعض من الوقت عن تدريبات خاصة تكسب وتطـــور الحـــركات الانفجارية السريعة ، إلا انه خلال العقد الماضي ظهر هذا

الـــنظام الـــذي يهـــتم بتطوير القدرة الانفجارية . هذا ، ويستخدم مصطلح البليومـــتري لوحـــدة التدريبات التي تتكون من الإطالة الفجائية للعضلة تحت الشـــد (eccentric الانقباض المركزي) والغرض الأساسي من التمرين هو الاستفادة من ميكانيزم الارتخاء ، والخصائص الميكانيكية للألياف العضلية تحت تأثير الإطالة ، وبتلك الوسيلة يتم تعزيز إنتاج القوة .

وخلال عام ١٩٦٠ م نشرت مدرسة مارجريا عددا كبيرا من الدراسات المـــثيرة عـــن الحركة البشرية ، وتوضح الانقباض العضلي المتحرك والانقباض العضـــلي الثابت والتي بلغت دورها كأحسن وسيلة تنظيم للحركة ، وتكهنوا بأنهـــا أحســـن وسيلة لتنظيم الحركة البشرية على سطح القمر، وهذا ما بينته وكالة الفضاء– ناسا (NASA) لأول هابط على سطح القمر عام ١٩٦٩م .

ولقـــد ظهر مصطلح البليومتري في أول الأمر في تاريخ المنهجية الرياضية عـــام ١٩٦٦ م في أعمـــال زاسيوســـكي Zacioorskiys وفيزيســـكي Fizixkie في كـــتاب موســـوعة الرياضية لفيزيسكي كاستيفا . والمصطلح مشـــتق مـــن اثـــنين من الأصول اللغوية يعنيان (اعظم Greater ، أطول Longer ، أعرض Wider ، وتعني كذلك أن تقيس to measure ، أن تقيم to appraise ، أن تقارن to compare) .

وقـــد اســـتخدم زاسيورسكى هذا المصطلح لتوضيح التوتر الكبير الذي يحـــدث بواسطة مجموعة عضلات ــ عندما يشمل برنامج العمل مرحلة إطالة سريعة يليها أيضاً انقباض سريع أو تقلص ، وبهذا الإجراء فان التوتر الذي تعبر عـــنه مجموعـــة العضلات العاملة يكون ذا سليومتري أعلى من التوتر الحاصل الذي يستعمل أي إجراء آخر من (الانقباض الثابت ، المتحرك المركب) .

وطـــور زاسبورسكي النشاط الحركي ، مما أدى ظهور التقسيم المبنى على معايير معينة لكي يسير قياس الأداء الحركي والفئات التي اشتملتها وهي القوة والسرعة والتحمل والمرونة والمهارة .

وبغـض الـنظر عـن المهارة فان العناصر الباقية الأخرى تسمح بقياس موضـوعي بحيـث يمكن بل ويسمح لقياسات موضوعية كافية يمكن قبولها في طـرق التدريب مع بيان الحالة التي تحقق الاشتراط الحركي الذي يحتوى بدوره عـلى بحـث القوة والسرعة والتحمل والمرونة ، ولا يحلل المهارة بنفس الدقة المألوفـة . وأن التفسـير الكمي لهذه الفئة الأخيرة تعتبر من الصعوبة بمكان ، حيـث يمكن إنجازها فقط من خلال اتباع نماذج أساسية ليصعب تحديد مستوى مـا ، كمـا أن براعة بروزوف في مسابقة العدو كانت ترجع إلى حد كبير إلى النضج البدني عنده ، والذي حدث ما بين عمر ١٤- ٢٠ سنة ، إلا أن نجاحه قـد نسـب أيضاً إلى التدريب البليومتري الصارم الذي خضع له خلال تلك الفترة .

ففي منتصف السبعينات كان الاهتمام بهذا النوع من التمرينات منتشراً ، وقـد اهتمت عدة مراكز وأبحاث حيوية بجهد كبير لتحقق فهما اكبر للمظاهر المتـنوعة المتصلة بتمرينات البليومتري ، وكانت المدرسة الإسكندنافية في غاية الأهمـية إذ كان بمثابة مركز الأبحاث البيولوجية لقيامها بجهد كبير حيال التربية البدنـية في يفاسـكيلا في فنلـندة ، وكانـت مؤلفات وأبحاث كارملوبسكو **Carmlobosco** قـد ساعدت على المزج العلمي للأبحاث العلمية ووظائف الأعضاء في تمارين القوة .

البليومتري في الوقت الحاضر :

عـند هـذه النقطة فان المقدمة ضرورية قبل اختبار الطرق الفسيولوجية والمنهجية للبليومتري كطريقة لتطوير القوة في الألعاب الرياضية .

أن الإيجابيات الفسيولوجية حول نشاط العضلات أثناء المسابقات الرياضية تتركز حالياً حول آليات الدواء الحيوية على الشكل الخارجي لتوتر العضلة .

وبالرغم من أن استخدام الدواء (العقاقير المنشطة) أثناء المسابقات يعتبر غـير قانوني إذ تركز على ملاءمة بعض المصطلحات المستخدمة في السبعينات كما تسمى القوة العضلية .

بينما ما عرف على أنه القوة العضلية هو في الحقيقة الاستجابة الخارجية ، ولكن العلاقة بين المقاومة الخارجية والشد هو معتمدة على الهرمونات .

ولذلـك اسـتهدف طرق البحث عام ١٩٧٠ م إيجاد صور من المقاومة الخارجية تعطى القوة العضلية المطلوبة . وهي الآن لم تعد تستخدم .

وفي الوقت الحاضر يكون تقييم تمرينات القوى على أساس التأثير الأقل أو الأكـبر عـلى تعديـل هرمون اللاعب الرياضي ، وعادة ما تستخدم الطريقة البليومـترية مـع اختـبار محـدود إذا لزم الأمر ، ونعطى مثالا لبيان ذلك ، فالتمريـنات باسـتخدام الأثقـال هي أمر عادي في تدريب القوة ، وفي عام ١٩٧٠ م تم بحث واستخدام العديد من الأدوات والأجهزة الفنية ، وفي الوقت الحاضـر اسـتخدم التدريب البليومترى ، ومن ضمنها استخـدام القضيـب (Bar) إما وحده أو بصورة غير قانونية مع تعاطي العقاقير المنشطة .

والحقـيقة أن الموقـف الحـالي قام على أساس مناقشة علمية في المجالات المتخصصـة المـتقدمة ومن خلال الأبحاث ، انه بشكل غير مترابط من حيث الممارسـة الحقيقة في التدريب الرياضي ، لقد لوحظ أن الاستخدامات الدوائية بالرغم من عدم قانونيتها تؤدي إلى نتائج مدهشة في الأداء الرياضي ، والنتيجة هـي أن المراجع المتخصصة عن الأعمال التي تصف إجراءات التدريب تحدثت عـن النـتائج دون ذكر للمواد غير القانونية المستخدمة ، كما أن النتيجة هي عدم الثقة في معلومات رسمية ، حتى أن اكثر المدربين قد تحولوا إلى مصادر سرية لـلمعلومات بمـا في ذلك التخوف من مجازفات تطبيق هذه الملاحظات المتصلة باسـتخدام البليومـترى في التدريـبات الرياضية كما أشارت المراجع الأكثر حداثـة .

ولقد ثبت أن استخدام أسلوب التدريب البليومتري إذا ما صاحب تعاطي المنشطات (غير القانونية) يؤدى إلى إصابات مختلفة لدى الرياضيين من حيث الدرجـــة ، مـــثل تمـــزق أربطة وأوتار العضلات . إن القصص التي رويت في صـــالات وميادين التدريب تميل إلى تعظيم هذا الشكل من أشكال التدريب ، فعـــلى سبيل المثال يروي لاعب الأثقال الأولمبي الذي رفع ما يزيد على ٣٠٠ رطـــل (١٥٠ كجـــم) أنه وثب من أرض مسطحة إلى ارتفاع على مستوى الـــرؤية البصرية له ، ويرجع الفضل في إنجاز هذا العمل الباهر إلى التدريب البليومتري .

ولا نـــريد مـــن خـــلال هذه الدراسة أن ننسب إلى التدريب البليومترى مـــيزات ســـحرية ، ذلك أن التدريب لا يمكن اللاعبين من أداء أعمال باهرة خارقـــة . لكننا نريد أن يعلم المدربون أن التدريب البليومترى قد حظي بقبول عالمي ومصداقية عالية من خلال المراجع والأبحاث العلمية .

خلال الأعوام التالية :

١٩٧٠ فيلت واكر **Wilt & Ecker**

١٩٧٠ استراند ورد اهل

١٩٧٦ فيلت **Wolt**

١٩٧٨ جامبيـــتا **Gambetta** لقـــد عرق البليومتري كطريقة لتطوير القدرة الانفجارية .

١٩٧٩ سكوكز **Scoles** (١٩٧٨) كالوى **Kalloway** (١٩٧٨)

١٩٧٩ بوسكو وكومي **Bosco & Komi**

١٩٧٩ فيروشانسكى **Verhansko**

١٩٨٠ بلاتينر ونوبل **Blanttner & Noble**

١٩٨١ سانتوس **Santos**

١٩٨١ شو **Chu**

١٩٨٢ بوهيموس Polhemus

١٩٨٢ فريمان Freeman

١٩٨٢ ماك فارلين Micfarlne

١٩٨٤ دورسنيف ورايسكى Dursenev & Raisky

١٩٨٤ أدمز Adams

١٩٨٤ ريسينتلى و أدمز Recently & Adams

١٩٨٥ جيمس وروبيرت James & Robert

١٩٨٥ دورتي كين Doherty Ken

نـــافش جنســـن وروشيل Jensen & Russell ثلاث طرق لـــتعزيز الديناميكي للأداء أو القدرة ، وهي زيادة كتلة العضلة ، واستخدام طاقة المط المخزونة وميكانيزم الارتخاء .

١٩٨٥ رادكليف توماس أدمز وفاريتنوس Radcliffe & Farentinos

١٩٨٥ أكد توماس أدمز Thomas Adams أن التدريبات البليومترية تعتبر لمدربي السباحة في الوقت الحاضر كطريقة آمنة موثوق بها وغير مكلفة للربط بين عنصري القوة والقدرة العضلية ، وسواء تم استخدام بعض المنصات أو المدرجات أو مكعبات البداية أو ... الخ . فان التدريبات البليومترية يمكن أن تدخل ضمن التدريبات التي تجرى على الأرض اليابسة . ونظراً لطبيعة التدريب البليومتري ومرونته فان المدربين يستطيعون وبسهولة تعديلها وتكيفها بما يتناسب مع أي مستوى لجميع الأعمال والقدرات للسباحين .

١٩٨٨ عادل عبد الحافظ

١٩٨٨ عبد الوهاب النجار

١٩٨٨ ديودا Duda

ويؤكد (زانون Zanon) أن النشاط العضلي لتمرينات البليومتري لا يمكن أن يعتمد عليه لتحديد قدرة العضلة على الشد والارتخاء . أو بعبارة أخرى إن تقديم التدريبات البليومترية يصعب معه التأكد من كمية الحمل على العضلة وكمية الحمل عل الهيكل والأربطة والأوتار .

واستمرت الأبحاث في عام :

ريد Reid

١٩٨٩ جامبيتا Gambetta

ويلكيرسون Jerry D Wolkerson

١٩٩٢ زكي درويش (أول مقال باللغة العربية) عن البليومتري في الماضي والحاضر ، وأكد على العديد من التمرينات الخاصة بذلك .

تطبيقات المدربين

إضافة إلى حقائق النجاح مثل الوثب بطريقة فوسبري فلوب للمدرب تانسلى Fosbury Flop رأى تانسلى Tansly أن لاعبه دوايت ستونر لم يكن يتمتع بقوة مميزة ولم يمتلك السرعة الكبيرة ، إضافة إلى ضعف قدراته في الوثب العمودي ، إلا أن ستونز يعتقد أن عمل مدربه تانسلى في البليومترى كان له تأثير عظيم من تحقيقه لإنجازه في الوثب العالي (٢,٣٢) م وهو من أعظم الأرقام العالمية عام ١٩٨٤ . وبطريقة الفوسبرى فلوب (جودي ١٩٨٨Goday) مدرب اللاعب الكوبي خافير سوترمايور (٢,٤٤) م صاحب الرقم العالمي (بطريقة فوسبرى فلوب) يعترف بطريقة التدريب البليومتري . ويقول جودى بالتركيز على بناء خطة عمل طويلة الآجل على مدى دورات من بداية مزاولة اللاعب لهذه اللعبة مع استخدام التمرينات البليومترية تم الوصول إلى هذا المستوى العالمي الرائع .

مفهوم وتعريف البليومتري

تعريفات : (١٩٨٩) المائدة المستديرة للتعريفات

- ما هو مفهوم مصطلح البليومتري **Plyometrics** ؟

شرح الباحثون مفهوم البليومترى على النحو التالي :

الفورد : **ALFORD** هو نظام لتمارين التدريب المصمة لتطوير قوة ومدى المرونة ، فان مجموعات العضلات تتمدد تحت ثقل أثناء انقباضها .

بالستيروس : **BALLESTROS** هي تمارين الوثب دورانيا أو غير دوراني مع نشاط عضلي مركز أو متراكز من أجل تحسين مستوى القوة وقدرة رد الفعل ومدى المرونة .

ديك **DICK** لا يُستعمل هذا المصطلح بشكل عادى ، ومع ذلك فانه يعرف بأنه يعنى تدريب قوة المرونة حيث يتركز الحافز المنبه في قدرة العضلة على أن تكون مرنة ، ولذلك يتميز هذا النوع من التدريب بحركات الوثب والوثب المتكرر .

جامبيتا **GAMBETTA** أن البليومترى هي طريقة للتدريب صممت لتتميز بتخزين واستعمال طاقة المرونة في الجسم من خلال ظاهرة الحركة الدورانية مع مدة وتقصير الدوران ، وهذا يعتمد على حقيقة بيولوجية بان العضلة يمكنها أن تبذل قوة أو جهداً أكبر إذا ما تم مدها قبل أن تثب .

لوبيز **LOPEZ** نادراً ما يستعمل مصطلح البليومترى إلا انه استعمل (الوثبات الجماعية) وأن تعريفه هو انه (تدريب القوة الذي يهتم بخاصية مرونة أو لياقة للعضلات) وباستخدام هذا النوع من التدريب فان عضلة الرياضي سوف تتميز بالتركيز الشديد .

بالسيتروس : BALLESTROS كل الوثبات والحواجز والعدو وفي بعض الحالات في أنشطة الرمي ما عدا المطرقة .

ديـــــك : DICK العدو والحواجز بأنواعه والرمي والمسافات المتوسطة وسباقات الحواجز .

جامبـــيتا : GAMBETTA إن التطبيق لهذا التدريب إذا ما نفذ على الوجه الأكمل فانه يكون أعرض وأعظم إذا يغطى الساحة في الأنشطة التي تتطلب قوة كبيرة .

لـــوبيـــز : LOPEZ يوصى بهذا النوع من التدريب لكل الأنشطة المختلفة لكنه أكثر استخداما للوثابين والعدائين .

هل هناك تمرين جوهري ؟ وأي نوع من التمارين تستخدم عادة في نظام التدريب .

الفـــيرد : ALFIRD عادة تستخدم أنماط كثيرة من تمارين الوثب على القدم الواحدة والقفز والارتداد بعقبات أو بدون (عوائق) . وقد فعلت ذلك لسنوات كثيرة قبل معرفة المصطلح .

بالسيتروس : BALLESTROS الوثب لاسفل من ارتفاع . وهذا الارتفاع يحدد بالرجوع إلى الحد الذي لا يمكن عنده تحسين الأداء في اختيار افالسكوف ..

ديك : DICK الوثب على القدم الواحدة والارتداد والقفز على أو فوق الصناديق ... الخ .

جامبيتا : GAMBETTA أنه لا يعتبر نمط جوهرية من التمرين وعلى العضلة أن تكون في وضع الامتداد ثم الانقباض السريع .

لوبيز : LOPEZ لا يعتقد أن هناك مزيجا من الوثبات المجتمعة يجب استعمالها.

ما هي النسبة المئوية لجملة التمارين التي توصى باستخدامه للتدريب إلا في أوقات التدريب المختلفة ؟ .

الفيرد : ALFIRD أنها تعتمد على مرحلة تدريب وخبرة اللاعب الرياضي والحدث الرياضي المجدد ، ولكن على العموم فبالنسبة للوثب عامة نحو ٢٥ ٪ وعلى وجه التحديد ٣٠ ٪ والتنافس نحو ٢٠ ٪ والرميات بأنواعها عامة ٣٠ ٪ وعلى وجه التحديد ٤٠ ٪ والحواجز والعدو ٢٠ ٪ وعلى وجه التحديـــد ١٥ ٪ والتنافس ١٥ ٪ .

ديك : DICK ليس لهذا السؤال معنى .. فبالنسبة المئوية وحدات ذبذبة صغيرة والنسبة المئوية للوقت ومدى التحمل .

جامبيتا : GAMBETTA من الصعب الإجابة على ذلك . ويظن أنها من ناحية أصول التدريس تقدم النقط الإرشادية التي تناسب المدرب .

لوبيز : LOPEZ أن الوثبات عادة في حالة الإعداد ٣٣ ٪ وفي الحالة الخاصة ٥٠-٦٠ ٪ وفي الحالة التنافسية تكون طبقا لاحتياجات الفرد وهي على الأقل ٣٣ ٪ وبالنسبة للرمي بأنواعه في مرحلة الإعداد ١٦ ٪ وفي المرحلة الخاصة ٣٣ ٪ وفي الحالة التنافسية ١٦ ٪ .

ما هو الأمان الذي تلاحظه ضد الإصابات الناتجة عن هذا النوع من التدريب ؟ .

الفيرد : ALFIRD حدود ارتفاع الصناديق للوثب لاسفل لأقصى مدى متر واحد للرجال ذوي الخبرة الكبيرة وذوي الوزن غير الشديد الثـــقل ٧٥ ٪ للنساء .

بالسيتروس : BALLESTROS يمكن أن تكون الـــ Ply metrics خطراً على الأربطة العضلية والمفاصل ولا يجب أن تستخدم لغير ذوي الخبرة أو الرياضيين الحديثين الصغار .

ديك : DICK تدريبات التجديد لا تكرار لها خلال ٤٨ ساعة .

جامبيتا : GAMBETTA يجب أن يكون هناك سطح ثابت وحذاء مناسب ، وأي أداة أو محك تستخدم يجب أن تكون قوية ومغطاة بدثار ، وأن تكون أيضاً مناسبة للعمر والتطور الفني من حيث أسلوبه الفني الرياضي.

لوبيز : LOPEZ إن أي رياضي يعمل في هذا النوع من التدريب يدب أن يكون قد مر بمرحلة الإعداد والتقنين حتي يتمكن الجسم من أداء العمل . وفي البداية يجب أن تكون كل التمارين بدعامات مضاعفة (بالهبوط على القدمين معا) حتى يتطور البدن من حيث قدرته على امتصاص الصدمات على كلتا الرجلين ، كما انه يجب تعليم الأسلوب الفني الصحيح قبل البدء في أداء أية تمرينات .

اعتبارات أساسية عند استخدام التدريب البليومتري للمبتدئين

على الرغم من مضى ثلاثين عاما على استخدام التدريب البليومترى – ولكن يوجد سوء فهم حول نظرية هذا التدريب خاصة لاستخدامها في تدريب



المبتدئين ، لقد أجرى GAMBETTA (١٩٨٩) عدة اختبارات هامة حول عدة عوامل كحمل التدريب وأساس القوة وتطورها ، وقد أشار إلى أن ذلك يحتاج إلى الأخذ بعين الاعتبار في تخطيط برامج التدريب البليومترى للمتبدئين – كما انه قد حاول إيضاح بعض العوامل التي أدت إلى سوء فهم استخدام هذه النظرية في برامج تدريب المبتدئين .

وحيث أن التدريب البليومترى يعتبر تدريبا خاصاً يهدف إلى تعزيز القدرة الانفجارية **Explosive Power** ويحسن تطور العلاقة ما بين القوة القصوى المتفجرة **Maximum Strength** والقدرة الانفجارية ، ويكاد يكون من النادر أن تتوافر مدة كافية من الوقت في معظم مسابقات ألعاب القوى لتطوير القوة القصوى أو السرعة القصوى **Maximum Speed** .
ويتطلب الأمر مدة تتراوح ما بين ٥-٧ ثوان للوصول إلى القوة القصوى ، إلا أن القليل من الحركات الانفجارية في مسابقات ألعاب القوى ، تستغرق ذلك الوقت من الزمن في أدائها . وكذلك حركات الجمباز وإحراز الأهداف في كرة القدم والسلة والضربة الساحقة في الكرة الطائرة ، وما إلى ذلك من الألعاب التي تحتاج إلى القدرة الانفجارية . وبناء على ذلك ، فانه يتحقق أفضل الأداء من خلال (توليد / تعبئة الإنتاج) أو حتى قدر من القوة في مدة قصيرة . (في فترة وجيزة من الزمن) .

وإذا وضعنا هذه الحقيقة كهدف فان التدريب البليومترى يلعب دوراً رئيسياً هاما في برامج التدريب لكل من اللاعبين المبتدئين ولاعبي (النخبة / الصفوة) الممتازين (لاعبي المستويات العالية) .

أن التدريب البليومترى يعزز من تحمل العضلة لأحمال الإطالة المتزايدة وهـــذا الــتحمل المتزايد يعمل على تطوير الكفاءة لدورة الانقباض في حركة العضلة .

ففـــي أثـــناء مـــرحلة الإطالـــة اللامتمركزة eccentric Lengthening للانقباض العضلي يتم اختزان قدر أكبر من الطاقة المرنة Elastic Energy داخـــل العضلة ، وهذه الطاقة المرنة المختزنة تتم إعادة استخدامها في مرحلة الانقباض المتمركزة التالية التي تؤدى إلى زيادة قوتها ، وترتكز الفكرة هنا على الـــزمن الـــذي تستغرقه للانتقال من حالة الإطالة إلى حالة الانقباض (العمل الـــزائد) . ويشير هذا إلى أن العنصر الأساسي في التدريب البليومترى هو أن معـــدل الإطالـــة (ولـــيس حجمها) هو الشيء الذي يحدد استخدام الطاقة المطاطـــية (المـــرنة) ويؤدى إلى تحويل الطاقة الكيمائية إلى عمل ميكانيكي (جامبيتا ١٩٨٩) .

أن الطبـــيعة الخاصـــة ب (المقذوفـــات / الرمـــيات / الانطلاقـــات /الحـــركات) لكافة مسابقات المضمار والميدان تحتم أن تدريب ظاهرة الإطالة التي تحدث فطريا لدورة الانقباض للعضلة . ولكي يكون التدريب أكثر كفاءة فانه يتعين على التدريب أن يقدم نماذج متماثلة من :

١- متطلبات الوحدة الحركية Motor unit recruitment

٢- التعاقب المؤقت Temporal Sequence

٣- إطـــلاق آلـــية تكـــرار الحركات في المسابقات . ويعتبر ذلك صفة هامة للبليومترى كنظرية للتدريب .

Firing Frequency movements in events (Bosco. P. ٣٤)

عوامل نجاح التدريب البليومترى

التدريـــب البليومترى هو نشاط شديد التركيز يتطلب قدرا عاليا من الـــتعامل مـــع الجهـــاز العصبي – ويجب أن يأخذ في الاعتبار العوامل الأربعة التـــالية :

حمل التدريب البليومترى

إن العـــامل الأساسي في التدريب البيلومترى هو تحديد أحمال التدريب الملائمـــة المناسبة . وبالنسبة للناشئين فان تفاوت درجة النضج ودرجة الخبرة تشـــكلان طـــرفي المشكلة في نوعية التدريب . وأن حجم التدريب – بصفة أساســـية – يمكـــن أن يكـــون عاليا إذا كانت شدة التدريب منخفضة . أن الأنشـــطة الرياضـــية يجـــب أن تكون من نوعية تتعامل بدرجة اقل من الجهاز العصبي وذات تعقيد أقل من حيث الحركة .

وأنـــه من الممكن الحصول على عدد كبير من التلامس بشدة اقل من خلال أنشطة الألعاب والوثب بالحبل وغيرها ...

القوة الأساسية

يرى جامبيتا **Gambeta** (١٩٨٨ ص ٦٢) انه عند البدء بالتدريب البليومـــترى – فان هناك مستويات أساسية مبينة للقوة تعتبر أموراً ضرورية . أن القوة الأساسية التي كان يعتقد أنها ضرورية كانت مبالغاً فيها تماماً . ولقد برهنت – في الكثير من الحالات – عن كونها أمراً غير منطقي ولا مبرر لها .

ولقـــد غير جامبيتا وجهة نظره حول هذا الموضوع اعتماداً على خبرته العلمية والأسس النفسية للتدريب البليومترى .

ولا يعـــنى هـــذا أن القـــوة الأساسية ليست هامة ، بل إنها واحدة من العديد من العوامل التي يجب مراعاتها قبل البدء في التدريب البليومترى .

كما أضاف أيضا انه بالنسبة للشباب فان معدلات القوة العالية لا تعتبر أمرا هاما ، وخاصة ما يتعلق بمستويات القوة بأوزان هؤلاء الشباب المنخفضة.

الجدول التالي يوضح اختبارات التوازن والثبات (كلات **Klaat**)

يتم تنفيذ كافة الاختبارات بدون ارتداء حذاء (حافي القدمين) لاختبار ثبات القدم

من وضع [وقوف الثبات] الآستانيكي (ثنى الفخذ) هذا الوضع مناسب لاستخدامه مع كافة المراحل السنية :

١- الوقوف معتدلا منتصباً على قدم واحدة .

٢- ثنى الفخذ ثم ركبة الرجل المرفوعة .

٣- البقاء (الاحتفاظ) في هذا الوضع المرفوعة .

٤-ملاحظة الاحتفاظ بهذا الوضع بأقل ما يمكن من الاهتزاز أو الانحراف الجانبي .

[قرفصاء برجل واحدة] هذا الوضع مناسب لاستخدامه مع كافة المراحل السنية

١- قرفصاء الحذاء /انثناء عند الكاحل والركبة والورك مفصل الورك

٢- البقاء منخفضاَ ما أمكن في هذا الوضع لمدة (١٠ثوان)

٣- ملاحظة المقدرة على البقاء في الوضع بأقل ما يمكن من الاهتزاز أو الانحراف الجانبي

أن الاهتمام الرئيسي بالنسبة للمبتدئ هي القوة في العضلات التي تقوم بالتوازن وذلك من أجل منع حدوث الإصابة . وهذا المستوى من القوة يمكن معرفته وتحديده من خلال العديد من الاختبارات العديدة والسهلة الأداء والشرح والتي تبحث في التوازن والثبات .

وإذا لم يكن في مقدرة اللاعب تنفيذ هذه الاختبارات بشكل مرض يتعين عليه البدء في برنامج علاجي من تمرينات الاتزان والثبات ليمكن الارتقاء

هـــذه الاختبارات إلى المستويات المقبولة قبل إدخال التمرينات البليومترية في برنامجه التدريبي .

أمـــا الاهـــتمام الثاني – بعد القوة المميزة بالاتزان Stabilization Strength فهو مستوى القوة اللامركزية Eccentric Strength .

أن القـــوة اللامركزية تعتبر عاملا محدداً وخاصة في التدريبات الأكثر تعقيداً وحجماً ولأعلى شدة .

وبـــدون توافـــر مستويات ملائمة من القوة اللامركزية فان الانتقال السريع من اللامركزية إلى المركزية Concentric يعتبر أمراً مستحيلاً .

ولقـــد أظهر البحث أن الأطفال لا يقدرون على إظهار قدر كبير من القوة اللامركزية (جامبيتا Gambeta ١٩٨٩) P٦٣ .

ويمكـــن تفسير ذلك بحاله عدم النضج لدى الأطفال في الجهاز العصبي المركـــــزي (CNS) وحقـــيقة أن بـــدايـــة تنشيط / تحفيز أوتـــار (عضو جولوجي)

(GTO golgi) هـــي بداية ضعيفة أيضا . إن التأثير الجوهري هو أن آلية الـــتغذية الراجعة Feedback (للمنبهات الموجودة داخل العضلة) تعمل و تحمـــي الجســـم من أحمال الإطالة Stretch loads وذلك لتمنع حدوث الإصابة ، وهذا الأمر يعتبر حقيقيا في عمر ما حين لا تكون العضلات والعظام قـــد وصـــلت إلى مرحـــلة النضج بعد . ويعتبر هذا الأمر عاملا هاما في سير التمريـــنات (جامبيتا ١٩٨٩) وحسب رأي (بوسكو Bosco ١٩٨٥) (p. ٤٣) فان الأطفال غير قادرين على تحمل (حتى أحمال الإطالة المعتدلة (even moderate stretch loads)) وطـــبقا خبرات وتجارب بوسكو فـــان الموضـــوع كـــان على هذه الحالة بالرغم من قدرة الأطفال على تطوير مســـتويات عالية من القدرة الميكانيكية mechanical من حركة الوثب من القرفصاء Squat Jump بدون حركة مضادة .

أن حركة الوثب من القرفصاء نظرا لانعدام الإطالة المسبقة تتطلب قوة مركزية concentric Strength جيدة .

وبدون توافر معدات أدوات مختبر متطورة – فانه من الصعوبة الحصول على فكرة جيدة عن القوة المركزية لدى اللاعب ، ويتم ذلك من خلال اختبارات الوثب التوازني للتوازن stabilization Jump الموضحة في الجدول رقم (٢) ومن خلال ملاحظة تنفيذ تمرينات الوثب الأساسية .

جدول (٢) يوضح اختبارات الوثب التوازني (كلات Klate ١٩٨٨)

(ملحوظة : يجب أن يتم تنفيذ الإختبارات بدون ارتداء الحذاء لاختبار توازن القدم)

• الوثب لتحقيق مسافة – مناسب لاستخدامه مع كافة الأعمار السنية . ١- الوثب لأقصى مسافة والبقاء الثنائي في وضع الهبوط (مثل الهبوط في الجمباز . ٢- عمل مقارنة بين المسافة التي حققتها الرجل اليمنى والمسافة التي حققتها الرجل اليسرى . ٣- الملاحظة لمعرفة المقدرة على الثبات / البقاء في وضع الهبوط لمدة عشر ثوان . ٤-الملاحظة لمعرفة ما إذا كان اللاعب حين يهبط ينثني عند الكاحل / الركبة / الورك مستخدما المفاصل الثلاثة جميعها . * الوثب لأسفل (من فوق صندوق ارتفاعه ٣٠ سنتيمتراً) ويستخدم هذا التمرين مع اللاعبين الأكثر نضوجا فقط .
١- الوثب للأسفل من فوق صندوق باتجاه بهدف تحقيق أقصى مسافة والبقاء / الثبات في وضع الهبوط (مثل الهبوط في ألعاب الجمباز) لمدة عشر ثوان .

٢- عمل مقارنة بين المسافة التي حققتها الرجل اليمنى والمسافة التي حققتها الرجل اليسرى .

٣- الملاحظة لمعرفة المقدرة على البقاء ثابتا في وضع الهبوط لمدة عشر ثوان

٤- الملاحظة لمعرفة ما إذا كان اللاعب حين يهبط ينثني عند الكاحل / الركبة

الركبة / الورك مستخدما المفاصل الثلاثة جميعها .

* اختيار تكرار الوثب (أقصى جهد ممكن للوثب) :

١- الوثب لأعلى ولأسفل بأسرع ما يمكن لمدة ٣٠ ثانية .

٢- ملاحظة مقدرة اللاعب على سرعة التحول من حالة اللامركزية eccentrics (للأسفل) والمركزية concentric (للأعلى) .

ويدل الوقت الطويل - الذي يستغرقه لاعب ما لدى الانتقال من حالة لأخرى - على المستوي المتدني للقوة المركزية .

٣- ملاحظة عدد اللاعبين الذين ينحرفون عن وضعية البداية الأصلية ويدل الانحراف على التوازن balance والثبات stabilization الضعيف .

٤- حساب / عدد مرات الوثب التي تحققت .

وإذا تبين لك - من خلال الملاحظة - أن مرحلة الاستيفاء amortization (وهي المحطة ما بين الهبوط ورد الوثب ثانية / طويلة جدا، وتبين لك أيضا تحول بطئ في حالة العمل اللامركزية إلى العمل المركزي ، فعند ذلك تعلم أن مستويات القوة اللامركزية غير مناسبة ، ويتعين أن يكون التدريب متدنيا من حيث الحجم والشدة / الكثافة .

ويجب أن يكون الهدف - بشكل خاص - هو العمل على رفع القوى اللامركزية إلى مستوى مقبول .

- المهارة SKILL

أن التنفـــيذ الســـليم للتمريـــنات يجب أن يركز - بشكل دائم - على كافة المستويات . وانه من المهم بالنسبة للاعب المبتدئ أن يؤسس قاعدة فنية راسخة يعـــتمد عليها البناء شدة / كثافة **intensity** أعلى من العمل - إن الحركة هي تبادل مستمر ما بين عملية إنتاج القوة وانخفاض القوة ، يؤدى إلى حصيلة من القوى التي تستخدم كافة المفاصل الثلاثة للجزء الأسفل من الجسم : الورك ، الركبة ، الكاحل .

إن الـــتزامن والتوافق ما بين كافة الأطراف سوف ينتج قوة رد فعل من الأرض ســـوف ينتج عنها قدر عال من إنتاج القوة . والجدول التالي رقم (٣) سوف يساعد المدرب في إعداد الدليل الإرشادي لتحليل المهارة .

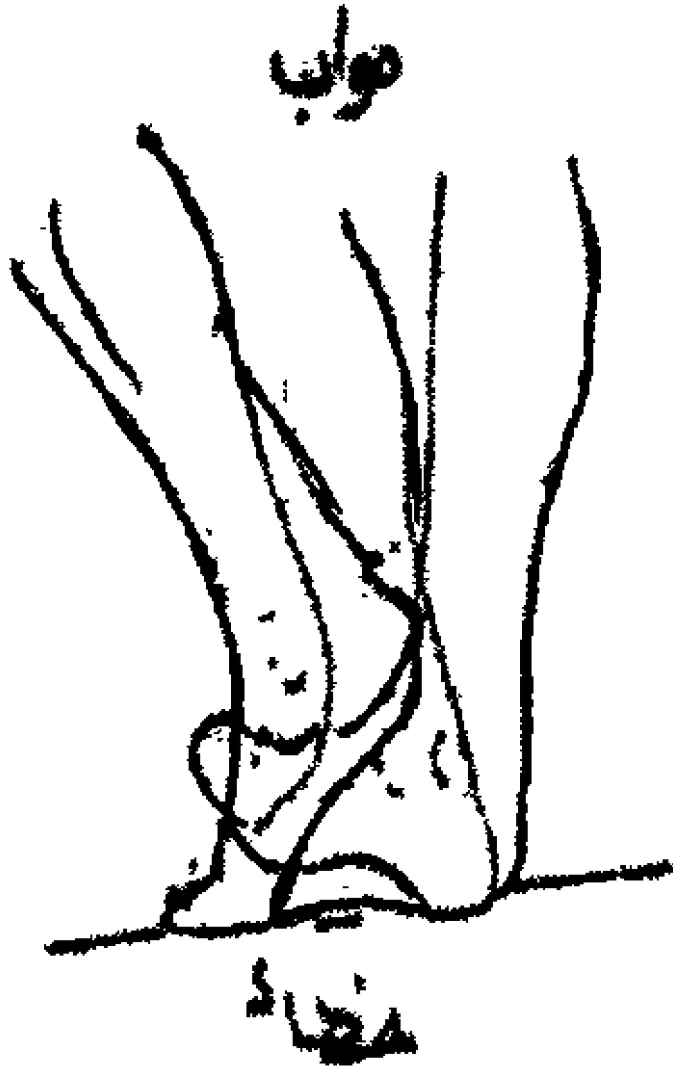
والجدول التالي يوضح مواقع الكشف على مهارة الوثب

القوام ، **Posture**	حركة الرجل **Leg action**
- وضع الرأس	- السعة **Amplitude**
- وضع الجذع	- التزامن **synchronization**
ضربة القدم **Foot Strike**	- حركة الذراع **Arm action**
- بكامل القدم **Full Foot**	- حركة الذراع **synchronization**
- بباطن القدم **Ball of Foot**	- متوافقة **Coordination**
- بسطح القدم **Flat Foot**	- غير متوافقة **un coordination**
الهبوط **Landing**	
- هادي	
- بصوت صاخب / بصوت يشبه الصفع .	

أن العنصـــر الهـــام في تنفـــيذ الأداء التكنـــيك Technique السليم هو مرحلة الهبوط ، فعلى النقيض من الرأي السائد فان الاصطدام بالأرض لا يـــتم امتصاصه بالكامل بواسطة القدم ، بل إن مجموعـــة الكـــاحل والركبة والورك , Ankle Knee, Hip مجـــتمعة تعمل مع بعضها البعض لامتصـــاص صدمة الهبوط ثم تقوم بعد ذلك بنقل تلـــك القـــوة Force إن الاســـتخدام السليم Proper لهـــذه المفاصل الثلاثة جميعها سيسمح للجســـم باســـتخدام مرونة العضلات في عملية امتصاص قوة الهبوط ،



صواب



خطأ

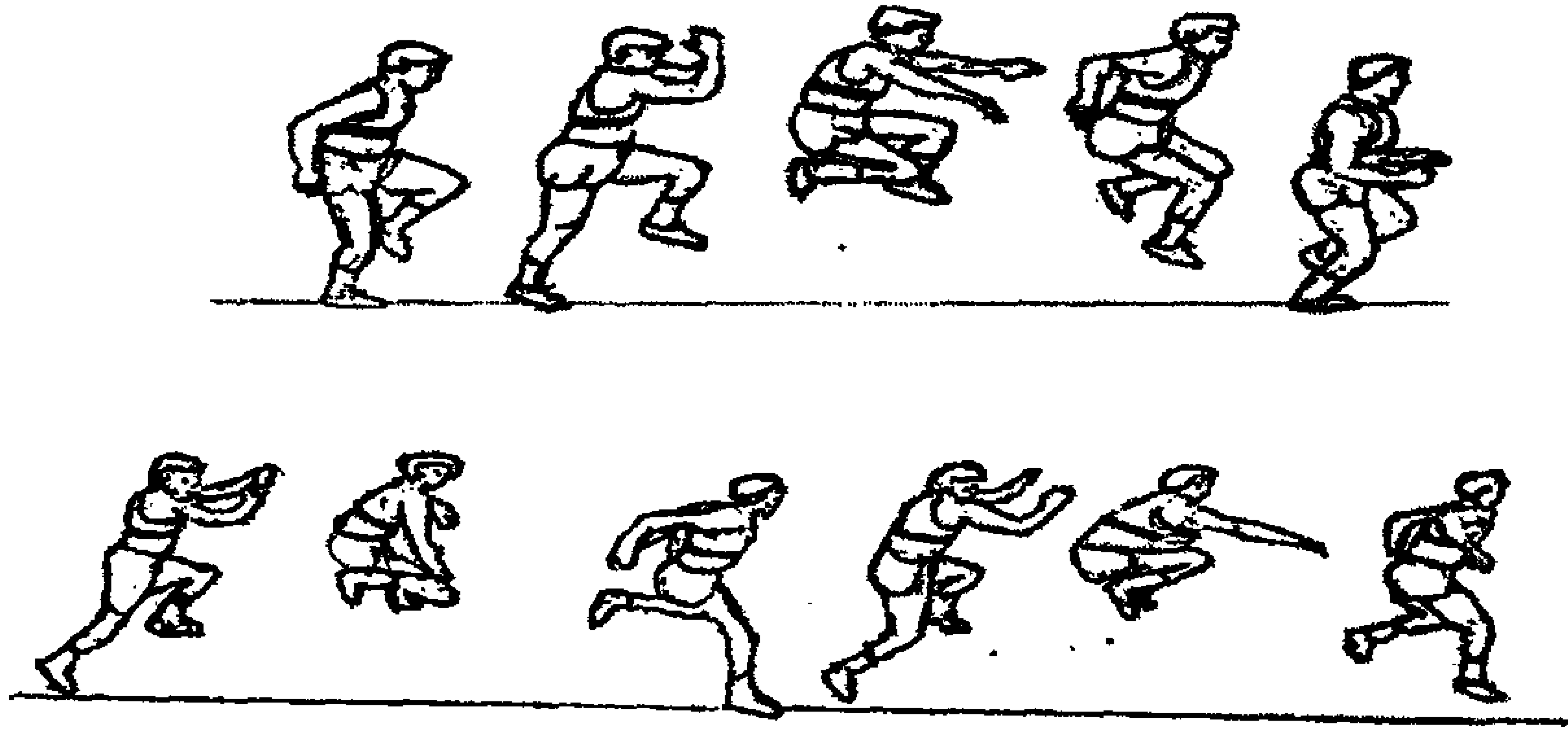
ومن ثم استخدام تلك القوة في الحركات التي تلي ، وليس من أجل التقليل من أهمية ضربة القدم.

إن ضـــربة القـــدم يجـــب أن تكـــون على كامل سطح القدم ليمكن الاســـتفادة من القدم لامتصاص الصدمة ، وانه من غير السليم أن يتم الهبوط كلـــيا عـــلى عقب القدم (سطح) القدم . وذلك لأن هذه النوعية من الهبوط ســـوف تـــنقل قوة ارتطام عالية جداً عبر العظام ، ومفاصل الكاحل والركبة بمقدار يتجاوز استطاعة قدرة العضلة على امتصاص الصدمة .

إن الرياضـــي يجـــب أن يكون رد فعله من الأرض كما لو أن الأرض كانـــت ســـاخنة Hot وهـــذا تأكد على تطبيق أقصى سرعة في الابتعاد عن

الأرض . ولــو أن الرياضي كان يحدث صوت صفع صاخب أثناء هبوطه فهذا دليل على أن الأداء (التكنيك) لديه غير سليم وانه يتعين إيقاف التمرين .

ويجــب أن يكــون الشعور كما لو أن حجراً مسطحاً يثب بخفة فوق سطح الماء .



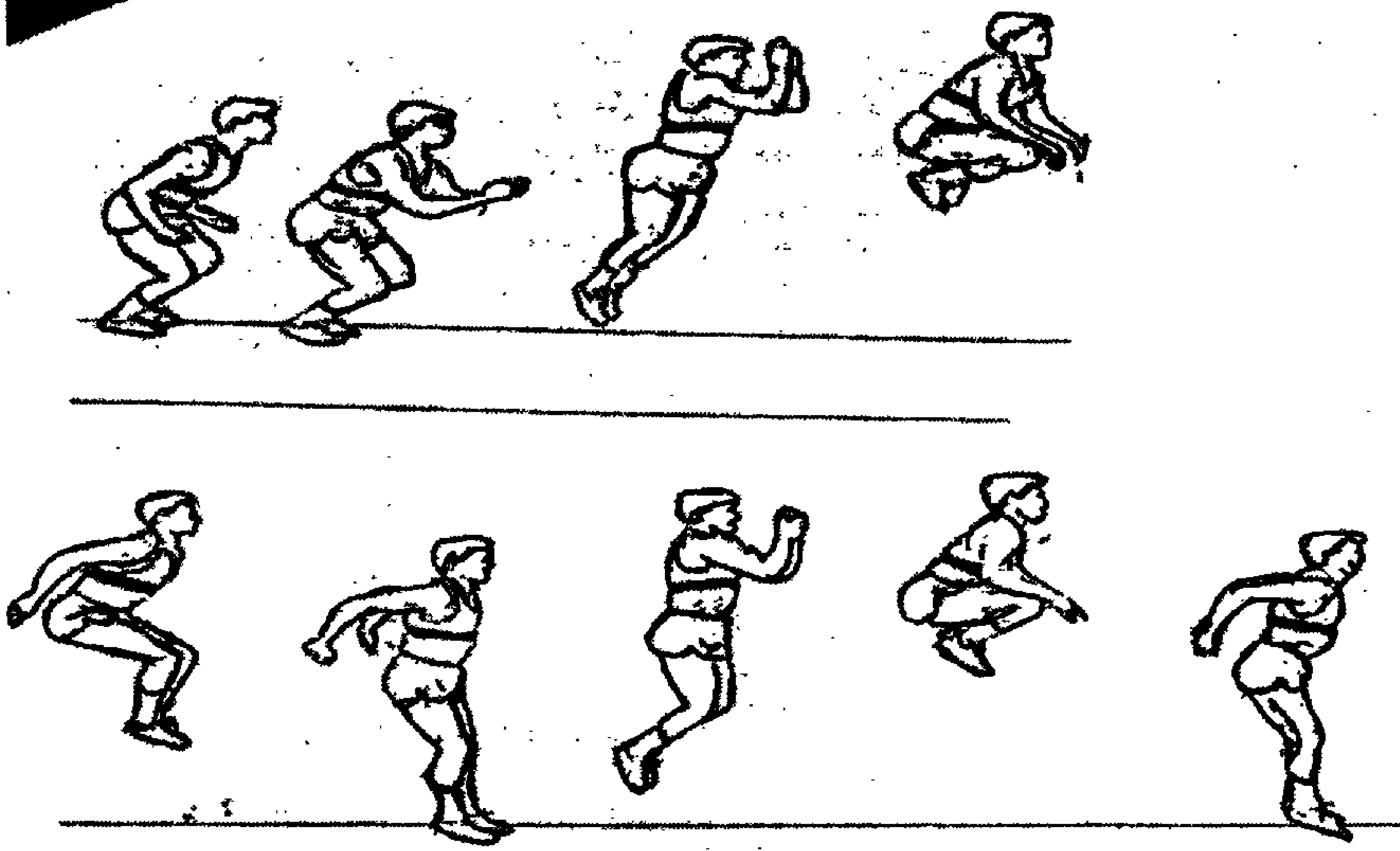
الوثب (الحمل) **hop** على رجل واحدة بسرعة

هــذا التدريــب يتشابه مع تدريب الوثب بالرجلين معا إلا انه يؤدى بــرجل واحدة ، إلا أن التحمل هنا يتبادل على عضلات الوركين ، والرجلين والعضــلات الســفلى للظهر ، ويندمج هنا أيضا العضلات التي تقوم بتثبيت الركبة ورسغ القدم (الكاحل) **Ankle** .

وبالنســبة لحالة التلامس بكلتا القدمين فالمؤشر الصحيح هو أن يكون الوثب بالابتعاد عن الأرض وليس بالوثب فوقها .

الوثب على الرجلين بسرعة

يعمل هذا التدريب على تطوير سرعة وقوة عضلات الرجل والفخذين

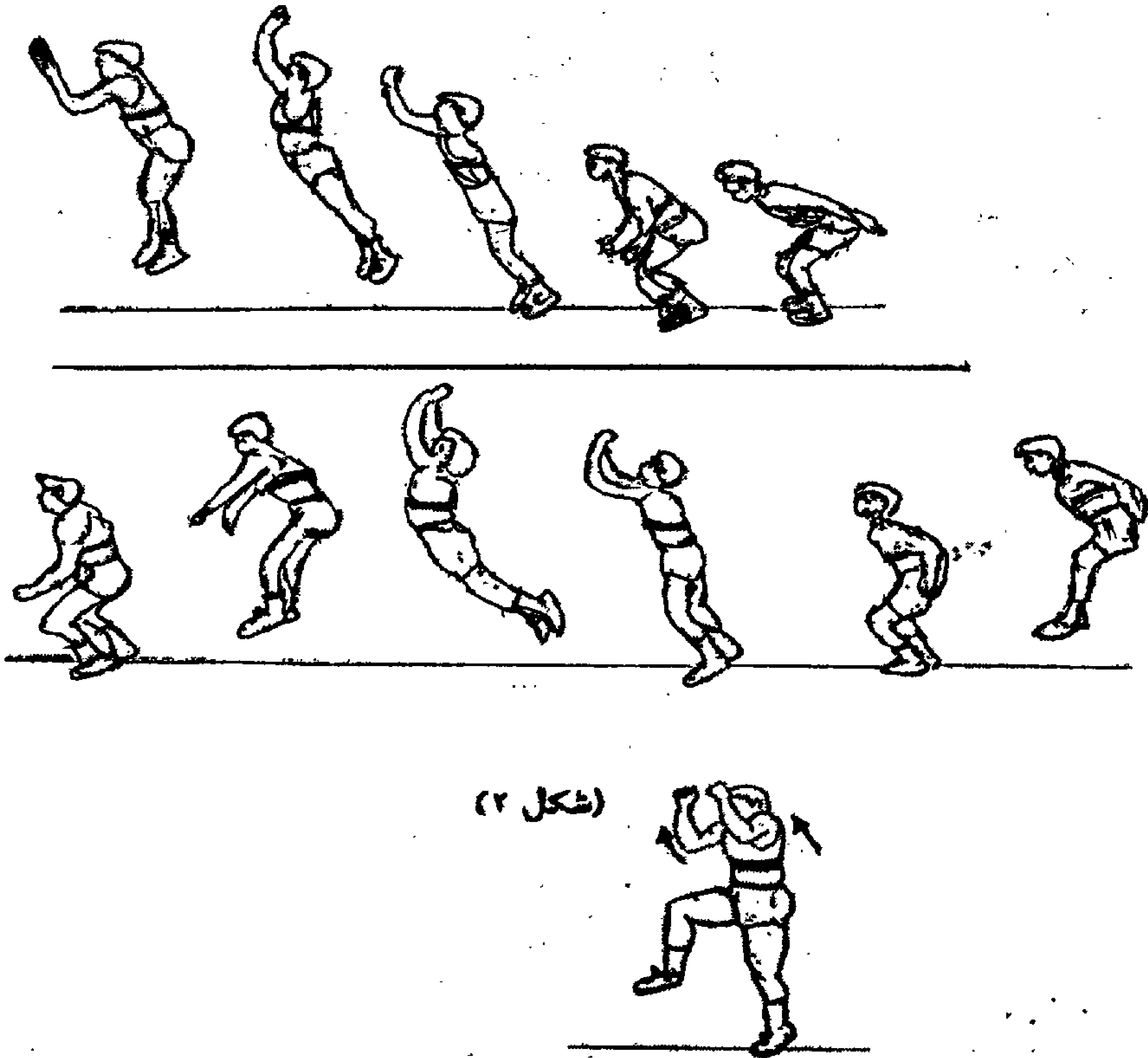


والأليتين . كما يعتبر التدريب من أفضل التدريبات المستخدمة لأجل تطوير السرعة والانفجارية المتطلبة أثناء الجري .

إن القوام الصحيح ليس له علاقة مباشرة بقوة الجذع . وفيما لو كان لـــدى الرياضـــي مشكلة في قدرته على الحفاظ على استقامة / انتصاب الجذع أثناء الحركة ، فعند ذلك يجب معالجة هذه المشكلة على الفور من خلال برنامج يتم وضعه لتقوية الجذع . وتقوم الذراعان بإسهام هام في كل من عملية الاتزان وفي إنتاج القوة ، وأن الاستخدام السليم للذراعين يمكن أن يسهم حتى ١٠ ٪ في عملـــية الوثـــب . إن الهـــدف الأساسي للاعب المبتدئ هو أن يتعلم كيفية اســـتخدام الذراعـــين على نحو متعاكس مع الرجلين ، وبالإضافة إلى ذلك أن يتعـــلم كيفية استخدام الذراعين من أجل نقل القوة الدافعة . ولقد تبين لخبرة جامبيـــتا Gambeta ١٩٨٩ أن وضعية الجذع وتزامن حركة الذراعين هو النواحي التكنيكية الأكثر صعوبة بالنسبة للاعب المبتدئ – أن يسيطر عليها .

التقدم Progression

تتضـــمن أنشطة بداية التدريب مثل الوثب بالحبل والحجلة (وهي بالوثب داخـــل مربعات بقدم واحدة) ، وسباحة الأكياس وتتابعات وثب وحجلة مختلفة . ويفضل أن يكون الارتقاء برجلين معا أكثر من رجل واحدة وذلك في المـــراحل الأولى مـــن التدريب ويجب أن يزيد عدد الحركات لدى تمكن اللاعـــب المبتدئ من إتقان الحركات التي أعطيت له . ومن الأهمية الكبيرة التركيز المستمر على التوافق وعلى تعزيز أداء نماذج الحركة الصحيحة .

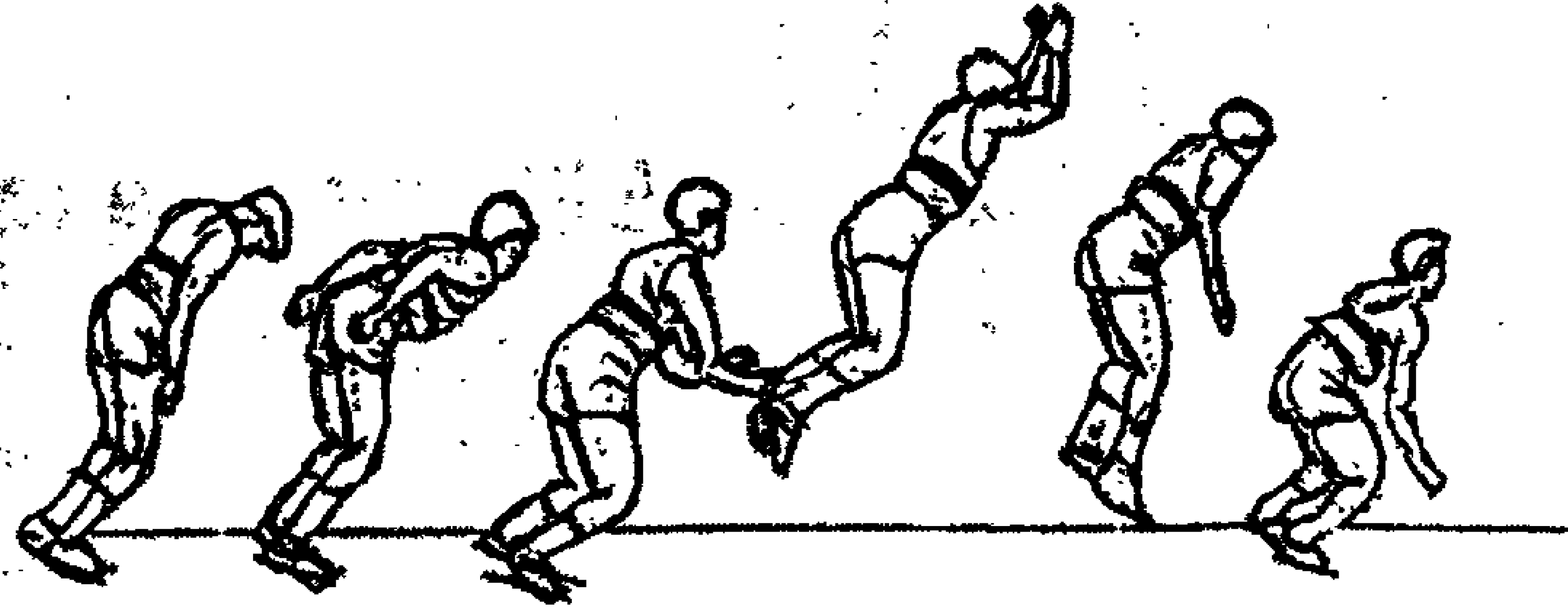


(شكل ٢)

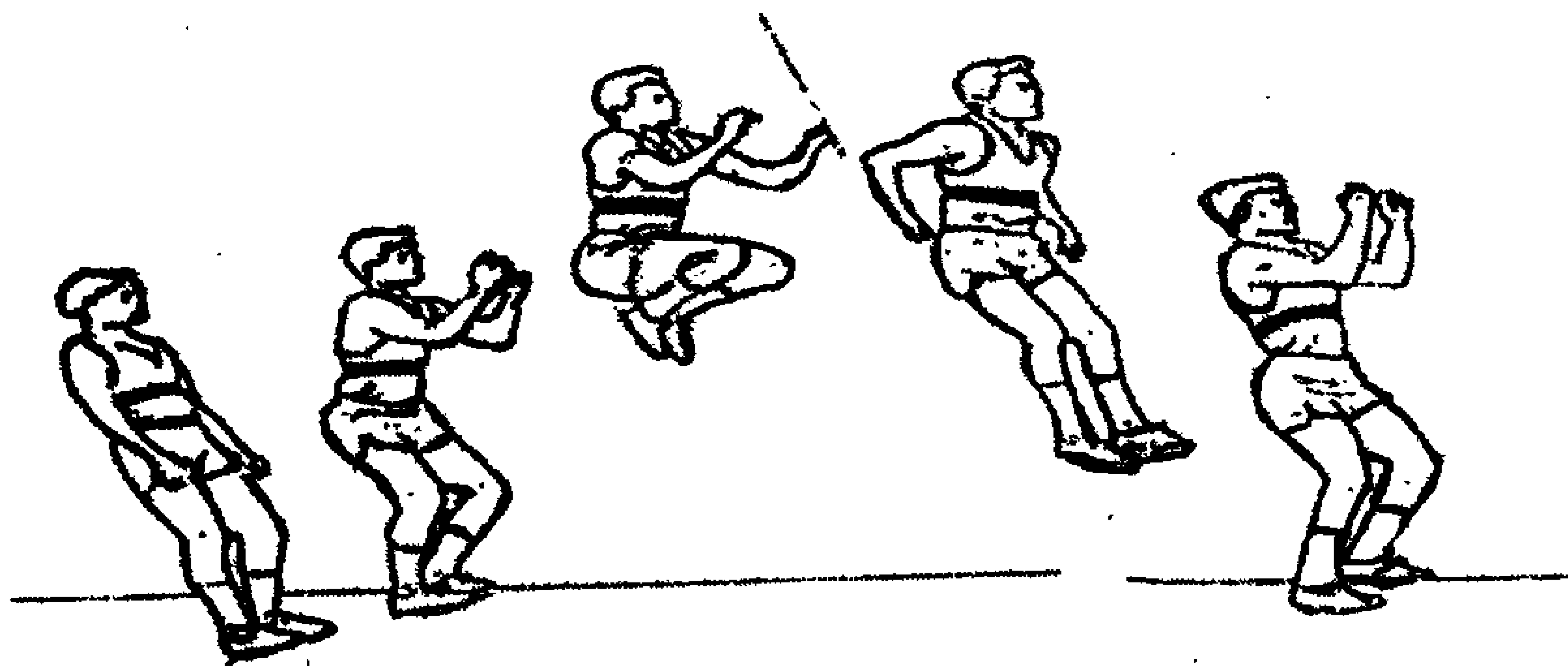
الاستخدام السليم لحركة الذراعين في حركة الوثب لنقل القوة الدافعة .

هـــذا التدريـــب يعمـــل عـــلى تطوير القدرة (المتفجرة) لعضلات الرجلين والفخذين والإليتين وبطريقة غير مباشرة أيضا يفيد كل من عضلات الذراعين والكتفين .

ويوصف هذا التدريب بسعة الاستعمال للعديد من الأنشطة الرياضية المختلفة إضافة إلى الوثب والجرى ورفع الأثقال والسباحة التنافسية .

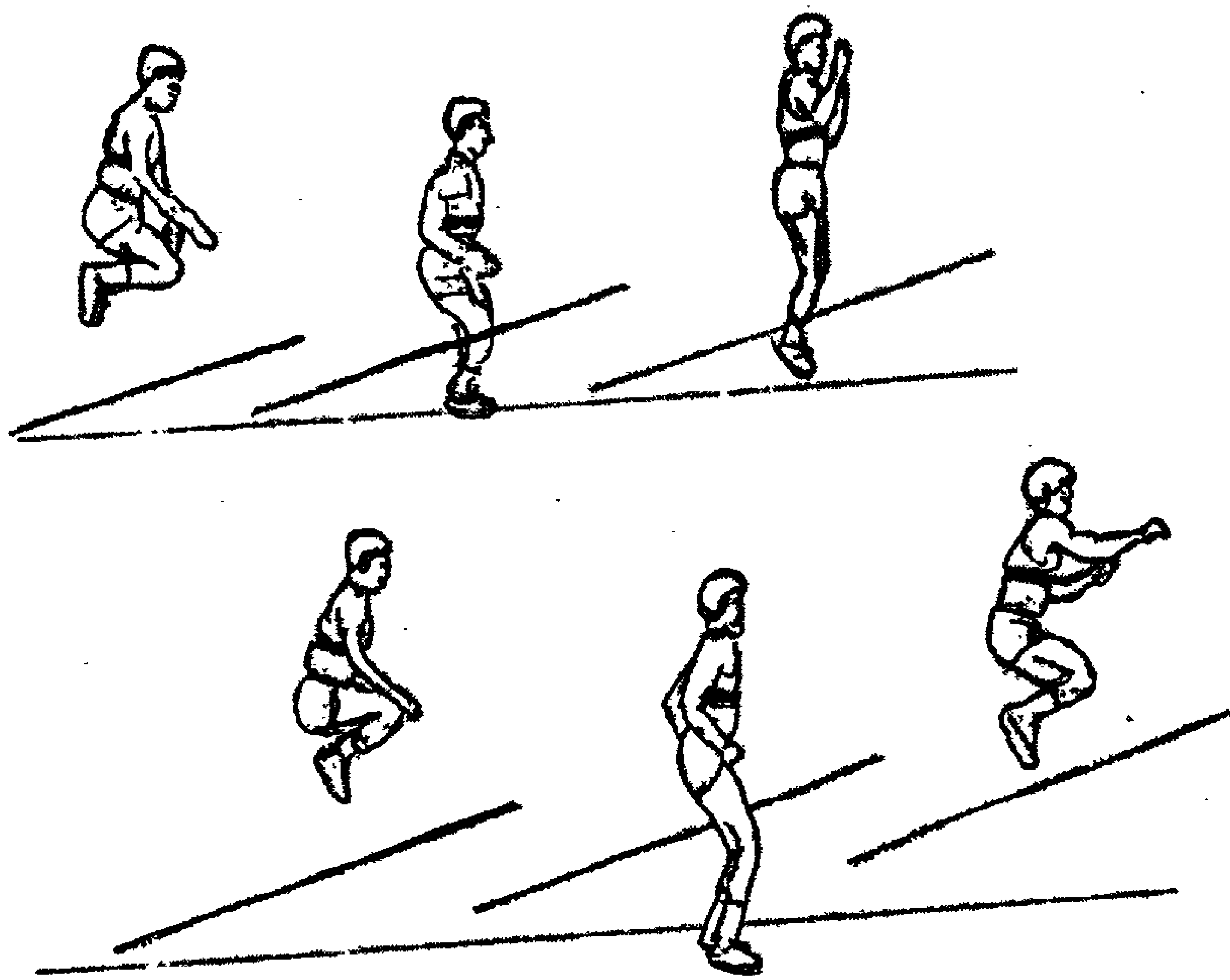


يؤدى هذا التدريب على تل منحدر (بزاوية تقريبية للانحدار تقدر ب (٢٠ °) أو سلالم مدرجات الإستاد لزيادة المقاومة والتحمل . وهذا التحمل يساعد على تطويـــر القـــوة والقدرة ولا يؤدي لمرحلة المبتدئين إلا بالرجلين معا وبعد أداء التدريبات على أرض مسطحة .



يـؤدى هــذا التدريب (شكل ٤) من انحدار بسيط محدد بجوار من ٢ : ٤°
فقط.

مـلحوظة هامــة (تجنــب محاولة أداء هذا التدريب على السلالم أو مدرجات مكشــوفة أو مبــتلة أو متزلقــة) وهذا التدريب يعمل تطوير السرعة والقوة للســرجلين والفخذين والإليتين وأسفل الظهر وخلال الانحدار تصدم العضلات بزيادة السرعة طبقاً لدرجة ولحظة الانحدار .



ولأداء هذا التدريب نحتاج إلى الأدوات التالية (حبل أو مطاط بطول ١٥ قدما تقريــباً على أن يعلق بالحائط أو على قائمين على أن يكون الارتفاع ٤ أقدام تقريــبا على أن يكون سهل الحركة في مستوى سطح الأرض ، وهذا التدريب ممتاز لكرة السلة والكرة الطائرة وأنشطة مسابقات الميدان .

* ويجب أن يكون التدرج في التعليم والتدريب حسب الترتيب التالي :

١- الهبوط Landing

وفـــية التركيز على ضربة القدم السليمة ، واستخدام الكاحل والركبة / والورك واستقامة الجسم .

٢- الوثب من الثبات (والتوازن) Stabilization Jumps

٣- الوثب لأعلى Jumping

لتعليم حركة الارتقاء واستخدام الذراعين .

٤- حـــركات الوثب في المكان (In Place Bouncing Movement الوثب الارتدادي) لتعليم رد الفعل السريع للابتعاد عن الأرض والإزاحة العمودية .

٥- الوثبات القصيرة Short Jumps

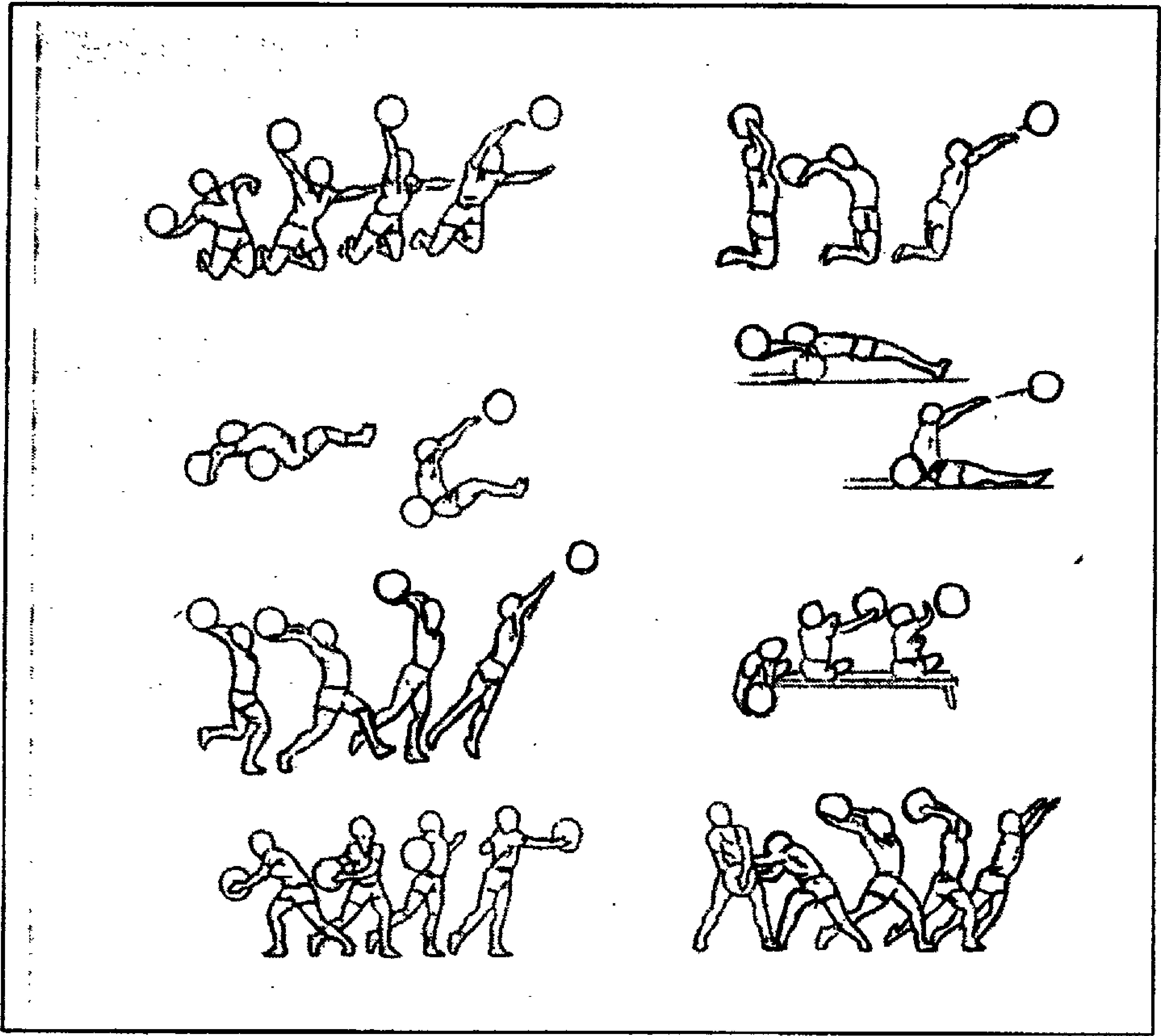
لتعليم حركة الارتقاء واستخدام الذراعين .

٦- الوثبات الطويلة Long Jumps

لتعزيز السرعة الأفقية .

٧- وثب الارتطام Shock Jumps

ويتطلب تعاملاً عالي المستوى مع الجهاز العصبي ، وهو غير ملائم للاعب المبتدئ .



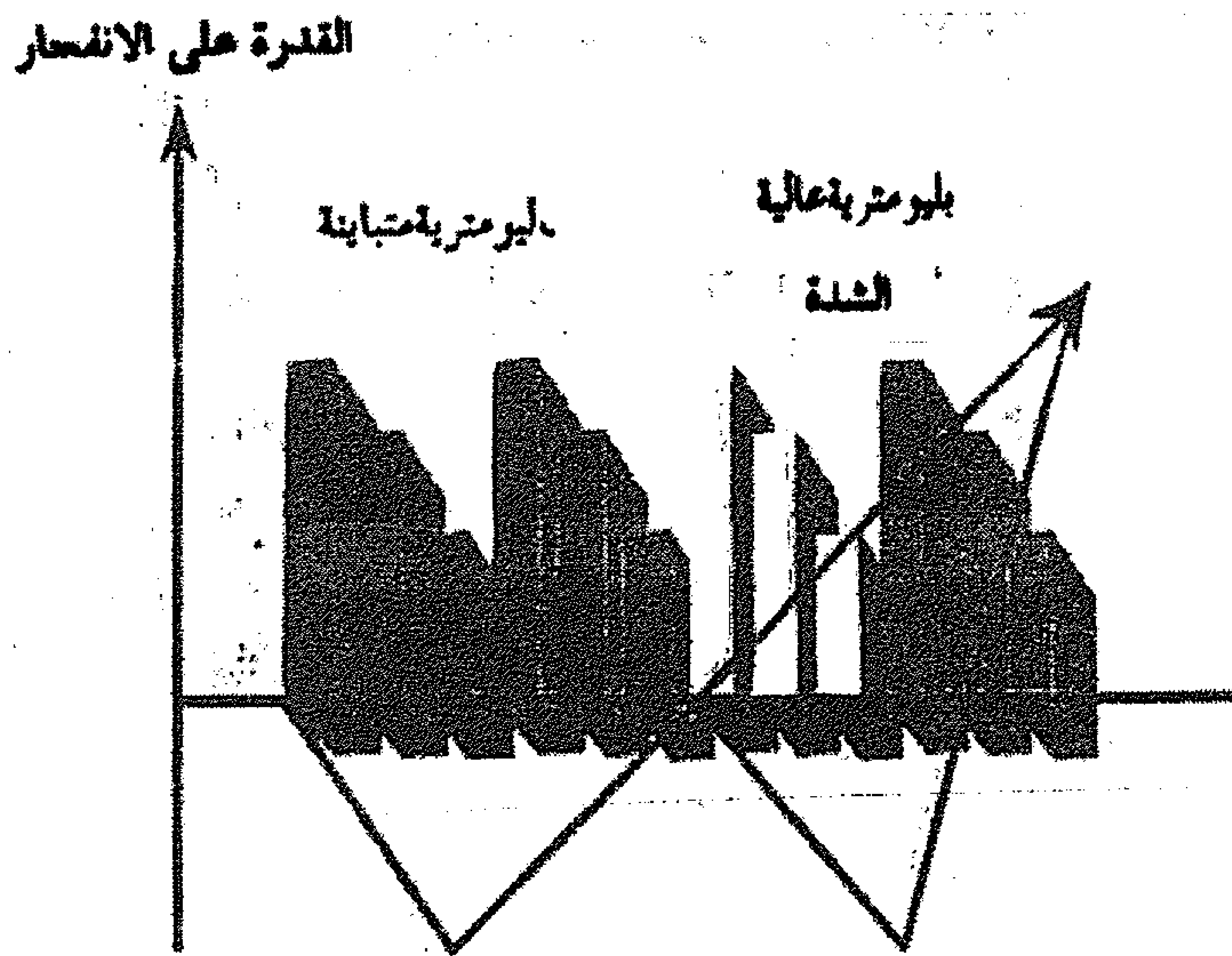
تدريبات بليومترية للرمي باستخدام الكرة الطبية .

إجراء التدريب البليومتري

يـــتوقف الأثر التدريبي المباشر لاستخدام التمرينات البليومترية بدرجة كبيرة على الشكل الذي يتم استخدامه . فتصلح البليومترية فتصلح البليومترية الصـــغيرة (تـــتابع أداء وثبات متنوعة ...الجري مع الوثب) تصلح لتنشيط الرياضيين أثناء مرحلة الإعداد المباشر للمنافسات . وتحتاج البليومترية المتوسطة (الوثـــب بالارتفاع لليمين ولليسار عبر مقعد سويدي .. أو عبر حواجز) إلى ثلاثة أيام للراحة . أما البليومترية ذات الشدة العالية إلى عشرة أيام .. وتحتاج أعلى الأشكال شدة (المتباينة) إلى ١٥ يوم .

تمثل التمرينات البليومترية عالية الشدة حملا عالياً جداً على الرياضي ، ولذلـــك يجب عدم استخدامها أكثر من اللازم ، كذلك يجب مراعاة أن تتخذ موقعها قبل المنافسات القوية بفترة كافية .

عند أداء دورة تدريبية تستمر ثلاثة أسابيع باستخدام تمرينات بليومترية عالـــية الشـــدة يحتاج الرياضي إلى حوالي أسابيع للوصول إلى مرحلة التعويض الزائد وتحتاج أعلى أشكال هذه التمرينات شدة ، إلى ستة أسابيع على الأقل .



يبين أثر التدريب المتجمع الناتج عن دورتين تدريبيتين ذات درجتي شدة مختلفين

التدريب الأيزومتري

يـــتوقف الأثـــر الفـــوري للتدريب على أسلوب التدريب الذي يتم اختـــيـــاره . فـــإذا ما تم أداء التدريب الأيزومتري ضمن ما يسمى بأسلوب المعـــاكس فـــلا يحتاج الأمر لأكثر من يوم واحد للراحة . أما إذا تم استخدام أســـلوب (الأيزومترية القصوى) والتي يتم فيها أداء أقصى ضغط ممكن ضد

مقاومة ثابتة (على سبيل المثال ضد عقلة ثابتة) لمدة من أربعة إلى ستة ثواني . فيحتاج الأمر إلى سبعة حتى عشر أيام .

في هذا الأسلوب يستخدم خليط من أشكال الانقباض العضلي حيث يتم أداء انقباض عضلي أيزومتري قبل أداء الانقباض العضلي الدينامي مباشرة . ويؤدى هذا التوتر الذي يسبق الانقباض الدينامي إلى تنبيه عدد أكبر من الوحدات الحركية العصبية .

يتم في هذا النوع من التدريب أداء خليط بين الانقباض الأيزومتري والانقباض غير المتراكز . فيتم في هذا الخصوص دفع وزن (يبلغ حوالي ٨٠ ٪ من أقصى شدة) وحتى التعب عند أحد الزوايا الهامة لمستوى الإنجاز وبالذات تلك التي يتم اتخاذها عند وضع الاستعداد (على سبيل المثال ٩٠° التي يتم اتخاذها عند وضع الاستعداد للعدو) وبعد الوصول إلى مرحلة التعب يتم ثني الركبتين بالتدرج.

باختصار يمكن القول انه لا يمكن استخدام أساليب التدريب الأيزومترية إلا بعد مرور فترة كافية على بداية الموسم التدريبي . وبسبب عدم إمكانية تدريب قدرة التوافق بين المجموعات العضلية لا يمكن استخدامها إلا كأسلوب تكميلي لطرق وأساليب تدريب القوة الأخرى. والنوع الوحيد من التدريب الأيزومتري الذي يؤدى إلى أثر تدريب فوري هو (التدريب المعاكس) .

الإجهاد

إن الإجهاد هو أقصى مرحلة من التعب يصل إليها الرياضي بسبب نقص المواد الأولية المولّدة للطاقة مثل الكلايكوجين ـ الكلوكوز .

أي أن الإجهاد يعني الإنخفاض الشديد العضلي للجسم عن طريق الجهاز السمبثاوي إذ يمنع إفراز مادة الادرنالين في الدم .

كما أن سبب الإجهاد هو الحمل الكبير غير المبرمج بدرجة أكبر من عمل الرياضـــي وكذلك تأثير الحالة النفسية و الإجتماعية وسوء نظام الحياة وكذلك سوء التغذية غير الصحيحة .

أسباب الإجهاد :

بعـــد أن عرفنا ما هو الإجهاد لا بد ونحن نمارس التدريب الرياضي و بإعتباره العلم المكمل لجميع العلوم لا بد من معرفة ما هي مسببات الإجهاد و العوامـــل الـــتي تـــؤدي إلى ظهوره وذلك لضمان تطور مستوى التدريب لذا يتطلب من المدرب الرياضي معرفة تلك الأسباب وهي قد تعود لظاهرتين فقط هما :

١. سوء تشكيل وتنظيم الحمل التدريبي.
٢. العوامـــل والظواهر الخارجية المؤثرة (حياة اللاعب ، صحته، علاقاته الإجتماعية ، تغذيته ...)

وقد تدخل ضمن هذان السببان أسباب فرعية أخرى هي :ـــ

- زيادة في حمل التدريب بدون أسس علمية .
- التدريب والعمل بوجود حالة مرضية أو تخرق عضلي أو آلام مفاصل .
- التدريب دون أخذ قسط كاف من الراحة.
- الإجهـــاد ، النفســـي والفكـــري مما يؤدي إلى عدم الإستقرار والقلق والأرق.
- نتيجة سوء نظام الحياة التي يعيشها الرياضي .
- سوء التغذية .
- تناول المشروبات الكحولية والتدخين المفرط والسهر المتواصل .
- عدم صلاحية الأدوات والتجهيزات المستخدمة في التدريب .
- التدريب الخاطئ .

كمـــا تلعـــب شخصية اللاعب دور أساسي ومهم بعدم ظهور الإجهاد فاللاعـــب ذو الإرادة الصحيحة والقلقة تظهر عليه أعراض الإجهاد أسرع من اللاعـــب ذو الشخصية القوية والتفكير السليم عند ظهور أي مشكلة أو عائق يعـــترض طريقه . كما أن صفاء ذهن اللاعب والراحة النفسية و الإجتماعية و الإقتصادية كلها عوامل تساعد على ظهوره.

ولـــلحالة الصـــحية تأثير مباشر في ظهور الإجهاد إذ أن تعرض اللاعب للأمـــراض الحادة والمزمنة تؤدي إلى ضعف الجسم وضعف الكفاءة البدنية مما يعرض اللاعب إلى ظهور الإجهاد بشكل أسرع.

والتغذية الصحيحة والغنية والمناسبة مهمة جداً سواء من ناحية الكمية أو النوعـــية والتغذية غير الصحيحة تؤدي إلى ضعف اللاعب وإرهاقه بسرعة كمـــا أن التدريـــب الخاطـــئ وغير المبرمج وفق الأسس العلمية يسبب ظهور الإجهاد.

أعراض الإجهاد :

قـــبل أن يصـــل اللاعـــب إلى درجة عالية من فقدان قابليته على أداء الواجـــبات التدريبـــية لا بـــد من مواجهة المشاكل التي ستؤدي باللاعب إلى الإجهـــاد أي قبل تعرضه وبعد أن يستنفذ هذا اللاعب ما لديه من طاقة فعلى المـــدرب أو الطبيـــب الرياضـــي ملاحظة الأعراض التي ستؤدي باللاعب إلى الإجهاد ومن هذه الأعراض هي :

- شحوب الوجه والنحول العام وأحياناً الإغماء.
- عدم الإنتباه وقلة التركيز على بعض الأمور وأحياناً النسيان .
- الأرق والنوم المتقطع .
- التعرق أثناء النوم والذي يعتبر دليل على تقدم حالة الإجهاد .
- العصبية والنرفزة و الإنزعاج وأحياناً التقيؤ.

- فقدان الشهية والعزوف عن تناول الطعام .
- ارتفاع درجة حرارة جسم اللاعب وانخفاض ضغطه وضرباته قليلة .

علاج الإجهاد :

- استمرار ملاحظة المدرب الدقيقة للاعب ، حيث تحديد الأعراض ومن ثم المبادرة بإجراء العلاج الفوري .
- منح اللاعب الراحة التامة مع منعه من المشاركة في السباقات ، ثم البحث عن أسباب هذه الحالة .
- تنظيم تدريب خاص للمصابين يتضمن راحة إيجابية وتمارين ترويحية ومهدئة.
- التغذية الجيدة وبإشراف الطبيب مع محاولة إعادة ثقة اللاعب بنفسه وقدراته.
- استخدام الحمامات الباردة والمساج المستمر .

الإيقاع البيولوجي (الحيوي) للرياضي

لعلنا لا نغالي إذا ما قلنا أنه لا يمكن أن نجد شيئ ما بحالة مطلقة، وإنما هناك فعاليات يسودها التأثير والتأثر بين المتغيرات المحيطة مما يعطيها صفة التشكيل النسبي وهذا التشكيل يكسبها إيقاعاً مختلفاً عما كانت عليه من لحظة لأخرى ومن زمان لآخر..

من هذا نجد أن الاستقرار بحالة أي من الكائنات الحية والإنسان منها لا تبقى على حالة واحدة وإنما تتغير (حالة الإنسان وجسمه) من فترة لأخرى ـ ونقصد بالفترة هنا (السنة ، الشهر، اليوم ، الساعة ... وهكذا) ـ وأن هذا التغيير في جسم الإنسان يظهر في شكل إيقاعات حيوية متباينة ...

إن مـــا نقصـــده بالإيقاع الحيوي هنا ، هو (النموات التي تحدث في مستوى حالة أجهزة الجسم المختلفة ما بين الإرتفاع و الإنخفاض ... ، حيث لا يســـتطيع الجسم البشري أن يظل يعمل بكامل طاقة أجهزته وبمستوى عال من الكفاءة الفسيولوجية لفترات زمنية طويلة ، حيث يتغير الحال ما بين الإرتفاع و الإنخفـــاض في جميع وظائف الجسم على حياة الفرد، وهذه ظاهرة بيولوجية طبيعية تتفق فيها الكائنات الحية كافة).

وكمـــا هو حال أجهزة الجسم تتباين في أعمالها ، فإنها أيضاً تتباين في خصوصية عمل كل منها أي بمعنى أن لكل جهاز من أجهزة الجسَم خصوصيته في التـــباين العلمي ، فمثلاً إن ما يحتاجه القلب من تغيير في إيقاعه العملي هو أجـــزاء من الثانية أو بضع من هذه الثانية ... في حين نجد أن الرئتين يحتاج في إيقاعهـــا التنفسي إلى عدة ثوان، وكذلك إيقاع المعدة والأمعاء طبقاً لإفرازاتها تحـــتاج ساعات عدة لتغيير إيقاعاتها بينما نجد أن التغير في إيقاع النوم واليقظة للإنسان أو حتى الكائنات الحية تحتاج إلى عدة أيام ...

إن مـــا وجدنـــاه أعلاه، بأن كفاءة أجهزة الجسم تتعرض إلى تغيرات إيقاعية حيوية لا تقتصر على اليوم الواحد وإنما قد تتعدى ذلك بفترات أخرى قـــد تطـــول أحياناً وتقتصر في أحيان أخرى ... فهناك الإيقاع الحيوي الذي يســـتمر على مدار الأسبوع الواحد، وهكذا الإيقاع الحيوي الشهري (مثالها الـــدورة الشـــهرية عـــند المرأة . حيث الإختلاف في إيقاع الكفاءة الجسمية الفســـيولوجية لها) يضاف إلى هذا كله أنه قد يستمر الإيقاع الحيوي للإنسان على عام كامل .

وبغية اعطاء الإيقاع الحيوي للإنسان مفهوماً أوسع وأشمل ، نجد أنه لا يقتصـــر على المفهوم الخاص بالتغيرات الحادثة في الوظائف الفسيولوجية ، وإنما قد يمتد إلى أكثر من هذا ليشمل النواحي النفسية و الإنفعالية وحتى الإجتماعية

للفـــرد ... بقي أن نذكر أن الإيقاعات الحيوية للفرد تشمل أكثر من (٤٠٠) وظيفة من وظائف الجسم ، ومن هذه الوظائف :

أ- الإيقاع الحيوي لحرارة الجسم : ويعد هذا من أهم الوظائف ، حيث تكـــون حرارة الجسم في أقل درجاتها إنخفاضاً في الصباح، ثم لا تلبث أن ترتفع حتى تصل إلى أقصى درجة لها عند السادسة مساءً.

ب- الإيقـــاع الحـــيوي لعمـــل الكلى : ففي الساعات الأولى من النهار (الصـــباح) يظهر الإيقاع بأعلى حالاته النشطة فضلاً عن نشاط الغدد الصماء العالية المستوى عند هذه الفترة الزمنية ...

ج- يُعد إيقاع النوم واليقظة (العمل والراحة)، إيقاعاً رئيسياً في الجسم ، حيث ترتبط به الإيقاعات الحيوية لأجهزة الجسم المختلفة كافة .

د- المرض أياً كان نوعه، يعد من الوجهة الإيقاعية الحيوية ، حالة إختلاف في الإيقاعات الحيوية لأجهزة الجسم .

ه- إن حالـــة الجسم للإنسان والكائنات الحية أياً كان نوعها بجميع أعضائه ن ومـــنها الخلية الواحدة ، تتعرض إلى تغيرات مستمرة طول الوقت ، وأن هذه التغيرات يكمن بإختلال المراحل البينية .

و- يظهـــر الإيقاع الحيوي للجسم بفاعليته المتغيرة (التغير عبر الزمن) بصيغة واضحة أطلق عليها العلماء بالساعة البايولوجية ...

مما ورد آنفاً ، استنتجنا أن الإيقاع الحيوي يعني بالكائنات الحية ، ولكن حقـــيقة ، ترتبط بايقاع آخر خارجي يحدث حولنا في الطبيعة ، حيث نحن نتأثر بـــتغير الفصـــول السنرية للأرض ، وبشكل القمر ، والنهار والليل ... الخ . كمـــا أن حـــياة كل إنسان متأثرة بهذه العوامل وتعمل بتوافق معها .. أي مع العوامـــل)... وهـــذا مما جعل الكثير من العلماء أن يبحثوا في هذا الميدان ...

وقـد أثمـر جهودهم في اكتشاف الدورات البدنية ، التي سميت فيها بالإيقاع الحيوي ...

فالإيقـاع الحيوي " هو التغيرات المنتظمة وذات المدى القريب والبعيد ، وأن هـذه الـتغيرات مرتبطة بعاملي البيئة الداخلية (البيولوجية) والبيئة الخارجية المحـيطة " ، فالدورات التي قصدناها يمكن أن تؤثر على عوامل بدنية عديدة و مـنها : القـوة ، والثبات الذهني ، والإنفعال ، ودرجة المناعة ضد الأمراض والتفكير المنطقي ، والقدرة على التعلم ، والغرائز، والتذكر، فضلاً عن العديد من المكونات الأساسية للإنسان .

مـن كـل هذا نستنبط أن العلاقة بين الإيقاعين الحيويين (الخارجي والداخـلي) موجـودة ويظهر تأثيرها ببعضها بشكل جلي وواضح، فالإيقاع الذي تخضع له الطبيعة مثل دوران الأرض حول نفسها ودورانها حول الشمس وكذلـك دوران القمـر حول الأرض يؤثر كل منهم في جميع الكائنات الحية المـتواجدة على الأرض، وهي تسعى نتيجة لهذا التأثير إلى أن تتكيف على وفق مـا جـاء بـه ذلك الإيقاع وبذلك تظهر الإيقاعات الحيوية التي تتماشى مع الإيقاع الفلكي .

نخلص مما جئنا به أعلاه ... إلى أن الإيقاع الحيوي يندرج ضمن الدورة البيولوجـية الـتي تهـم جميع الكائنات الحية ، حيث يعني فيما يعنيه " تنظيم العمليـات البيولوجـية التي تتم داخل دورات لها نظامها خاص ، وتقاس هذه الـدورات خلال اليوم بالثواني والدقائق والساعات والأيام والشهور "... فهو بهـذا المعـنى يشير إلى التنظيم الأمثل للجوانب الحياتية الخاصة بالكائن الحي ، وتكون غاية هذا التنظيم تحسين الصحة ، التي هي أساس الحياة ... وما أحوجنا الـيوم إلى تنظيم هذا الإيقاع للرياضيين ، حيث أهميته في تحسين أدائهم ورفع مسـتوى كفاءة أجهزتهم الحيوية المختلفة وصولاً إلى حالة التكيف والتأقلم مع

متغيرات الحياة لتقليل الإصابة بأشكالها المختلفة وإكسابهم المناعة ضد الأمراض.

المبادئ الأساسية لتنظيم الإيقاع الحيوي للرياضيين

لا اختلاف على أن كفاءة أجهزة جسم الرياضي تتأثر بالإيقاع الحيوي ، وبغية تنظيم الإيقاع الحيوي للرياضي ، لابد من إتباع بعض من المبادئ الأساسية ، ومنها :

١- إتباع نظام ثابت لتوقيتات أنشطة اليوم الواحد ، حيث التوقيت المحدد للنوم والاستيقاظ والثبات في مواعيد الغذاء والراحة والتدريب .

٢- عدم تغيير نظام العمل والراحة والنوم واليقظة ، إذ كلما التزم الرياضي بمواعيد ثابتة ومحددة للتدريب والراحة وللنوم واليقظة فان لذلك تأثيره الإيجابي على نشاط وحيوية الرياضي .

٣- عدم تغيير السلوك المعتاد قبل النوم ، ومن السلوك المعتاد للرياضي ، المشي قليلاً قبل النوم أخذ حمام دافئ قبل النوم ، أو العشاء المبكر قبل النوم ... حيث أي تغيير في هذه السلوكيات يؤثر سلباً على الإيقاع الحيوي للنوم ويصيب الرياضي بالأرق .

نظريات الإيقاع الحيوي

بنظرة علمية إلى الإيقاع الحيوي ، نجد انه هناك اتجاهين مختلفين في الأسلوب المعني بتحديد الإيقاع الحيوي .. ففي الاتجاه الأول تظهر مضامين النظرية السائدة ، والتي تعتمد في تحديد الإيقاع الحيوي للإنسان على تاريخ ميلاده ... أما الاتجاه الثاني فيعكس مضامين النظرية الثانية ، إلا وهي (النظرية العلمية) والتي تعتمد في تحديد الإيقاع الحيوي للإنسان على استخدام مجموعة حديثة لتحليل حلقات الوقت .

النظرية السائدة

١- ظهرت في نهاية القرن الثامن عشر من قبل (فليلس وسفوبوط) .

٢- تقوم هذه النظرية على أساس أن الإنسان يمر بثلاث دورات (بدائية ومدهّا ٢٣ يوما ، وانفعالية ومدهّا ٢٨ يوماً ، وذهنية ومدهّا ٣٣ يوماً)

٣- حاول العديد من الباحثين في المجال الرياضي استثمار هذه النظرية ، حيث المحاولة في الربط بين الدورات الحيوية والإنجازات الرياضية للرياضيين . إلا انهم لم يوفقوا في مسعاهم هذا لأن نتائجهم جاءت سلبية ، فلا علاقة ارتباطيه ما بين النتائج الرياضية والدورات الحيوية الثلاث .

النظرية العلمية

١- للكائن الحي أنماط مختلفة من الإيقاعات الحيوية غير المتساوية ، ولكل نمط من هذه الأنماط فترة معينة .

٢- إن تحديد الدورات الحيوية لا يتم عن طريق الحساب منذ تاريخ الميلاد ، و إنما يعتمد على تحليل حلقات الوقت (لتحديد طول الدورة الإيقاعية الحيوية) ، والتي أثبتتها الدراسات بأنها بطول (٢ -٧) يوم للدورات الانفعالية ، وما بين (٢,٥-٥٧) يوماً للدورة البدنية .

٣- لا يمكن تحديد وقت ومدة الإيقاعات الحيوية ، وذلك لأن هذا الجانب تتحكم فيه عوامل الفروق الفردية .

٤- هناك اتفاق عام على وجود ثلاث دورات للإيقاعات الحيوية ، وهي البدنية والانفعالية والذهنية .

بقي أن نذكر ، أن هناك رأي آخر لبعض من العلماء منهم (هالبرج) ، لا يثير فيه إلى العلاقة ما بين الإيقاع الحيوي ونظام الدورات الحيوية المستمرة لعدة من الأيـــام ، إنمـــا يجعل من الإيقاع الحيوي ظاهرة عامة تظهر على عدة مستويات زمنية ، منها :

- الإيقاع العالي (أقل من ٣٠ دقيقة) .
- الإيقاع المتوسط (من ٣٠ دقيقة إلى ٢٠ ساعة) .
- الإيقاع المنخفض (من ٢٨ ساعة إلى ٢,٥ يوم أو أكثر).

أمـــا عـــن مدى تطبيق وتوظيف هذه النظريات في الميدان الرياضي وغيره من المـــيادين ، فـــنحن نجـــد أن دراســـة الإيقاع الحيوي للفرد في أي من الميادين سيساعد حتماً في توظيف هذه النظريات لخدمة ذلك الميدان .. فمثلاً :

أ- تحديد طبيعة الإيقاع الحيوي للعامل على مدار ساعات العمل ، يرتب إدخال بعض برامج التمرينات الرياضية في الأوقات التي ينخفض فيها مستوى أداء العمال بغرض رفع معدلات الإنتاج في تلكم الفترات .

ب- معـــرفة مواعيد المباريات أو البطولة سيمكن المدرب من تنظيم الحياة اليومـــية للرياضي بحيث يكون إيقاعه الحيوي في أعلى مستوى له في الوقـــت المحـــدد للبطولة أو المنافسة .. وهكذا أصبح من المفيد تغير مواعـــيد التدريب اليومي وبما يتفق وتوقيت المنافسة (أي عند نفس توقيـــت المنافســـة) بغـــية تعويـــد إيقاع الجسم الرياضي على هذه التوقيتات .

ج- بالإمكـــان تنظيم حياة الرياضي وبما يتلائم وتطوير حالته التدريبية من خـــلال تنظـــيم الإيقاع الحيوي اليومي للرياضي ، حيث النوم بإنتظام وإخـــراج النشاط المطلوب في الوقت المناسب فضلاً عن تعويد الجهاز الهضـــمي للرياضـــي على العمل في أوقات معينة خلال مواعيد تناول الطعام .

الفــــصــــل الثــالــــــث

فسيولــوجيــا التدريب الرياضي

مقدمة في مفهوم علم الفسيولوجيا البايولوجي
وعلاقة علم الفسيولوجيا به

يعـــد علم وظائف الأعضاء (الفسيولوجي) واحداً من الفروع المهمة لعالم البايولوجي فهو (علم يهتم بدراسة ظاهرة الحياة في الكائنات الحية بشكل عام). أي بمعنى أنه يهتم بدراسة ظاهرة الحياة في الإنسان والحيوان والنبات ... وأن هـــذه الدراسة تشتمل كلاً من الجانب الوظيفي (الفسيولوجي) والجانب الشـــكلي الظاهـــري (المرفولوجي). حيث أن الجانب الوظيفي، يهتم بدراسة كيفية حدوث وظائف الكائن الحي المختلفة . أما الجانب الشكلي فيهتم بدراسة شكل وتركيب الخلايا و الأنسجة وأعضاء وأجهزة جسم الكائن الحي المختلفة.

نخلـــص مـــن هـــذا أن علم البايولوجي يقوم على مجموعة من العلوم المهمـــــة ، منها ما يهتم بالجانب الوظيفي ، ومثاله (علم الوظائف والكيمياء الحـــيوية)، ومنها ما يهتم بالجانب الشكلي أو البنائي ومثاله (علم التشريح ، وعـــلم دراسة الأنسجة " الهستولوجي " وعلم دراسة الخلية " أستولوجي "... وممـــا يجب أن نأخذه بنظر الإعتبار ، هو أن هذه العلوم متداخلة ومترابطة مع بعضها ، ولا يمكن دراستها بمعزل عن العلوم البايولوجية الأخرى

علـــيه ، نجـــد أن الكائن الحي ، وحدة بايولوجية (وظيفية ، بنائية) متكاملة ومترابطة تتفاعل مكوناتها لتعطي ظاهرة الحياة للكائن الحي، بما تشمله هذه الظاهرة من مظاهر حيوية تكون التمثيل الغذائي والنمو والتكاثر والتنفس والإخراج والقدرة على التفاعل مع البيئة الخارجية) ...

ويـــنفرد الإنسان بصفة مهمة ، ألاّ وهي المستوى الراقي لنشاط جهازه العصبي من حيث قدرة المخ على تشكيل الأفكار والتفكير المنطقي والخيالي على حد سواء.

ما هية علم الفسيولوجيا :

يقصد بعلم الفسيولوجيا، كل ما يعنى بدراسة الوظيفة في الكائن الحي لتوضـيح العوامـل الفيزيائية (الحركية) والكيميائية (الحيوية) المسؤولة عن نشـأة ونمو وتطور الحياة بكل أنواعها ... من الفيروس وحتى الإنسان ، حيث لكل خصائصه الوظيفية الخاصة به .

من هذا نجد أن هذا العلم يضم أقساماً متنوعة ، منها :

* فسيولوجيا الفايروسات
* فسيولوجيا البكتيريا
* فسيولوجيا الخلايا
* فسيولوجيا النبات
* فسيولوجيا الحيوان
* فسيولوجيا الإنسان

لقـد تطور هذا العلم نتيجة للدراسات والبحوث المستمرة في ميداني الطب والرياضة ، حيث تعتمد الدراسات الفسيولوجية في الميدان الرياضي على الملاحظة والتجريب للظواهر الحية، التي تظهر على الفرد الرياضي عبر مرحلتي الجهد (التمرين) والراحة (الإستشفاء) ، إذ فيها يتمكن الباحث وصف هذه الظواهـر وتقديرها كمياً ونوعياً ... ولدراسة أي موضوع في الفسيولوجيا ـــ ولكـن دراسة القلب عند الإنسان ، ووظائفه كهدف نسعى لمعرفته) ـــ لا بد من الإطلاع على ما تحويه من الأسئلة الآتية :

ـــ ما هي الوظيفة التي يقوم بها القلب ؟

ـــ كيف يؤدي القلب وظيفته؟

ـــ ما هي العوامل المؤثرة في هذه الوظيفة ؟

ـــ كيف تندمج (تتفاعل) وظيفة القلب بوظائف الجسم الأخرى ؟

وللإجابــة ، نقول : إن للقلب وظيفة أساسية ، هي ضخ الدم إلى جميع أجزاء الجسم . ولكي يقوم بوظيفته هذه عليه إستقبال الدم الوارد إليه من جميع أجزاء الجسم أثناء فترة إتخاذ عضله (القلب)، ثم لا تلبث هذه العضلــة (عضــلة القلــب) أن تنبض لتدفع الدم إلى جميع أجزاء الجسم ... وهكذا يؤدي القلب عمله بإستمرار . أما العوامل التي تؤثر على القلب ووظيفته، فهي كـثيرة ومخـتلفة .. مـنها ما يخص الإنسان نفسه، كالعمر ، ظروف الحياة ، الإنفعــالات النفسية ، الجهد البدني والرياضي ... الخ . وأخيراً، نجد أن القلب يرتــبط بمعظــم العمليات الحيوية في الجسم ، مثل توفير حركة الدم في الأوعية الدمويــة لكــي ينقل إلى جميع أجزاء الجسم الأوكسجين ، والغذاء اللازم لها لإنتاج الطاقة عند الحركة والفعالية لا بل حتى عند الراحة .

فسيلولوجيا التدريب الرياضي :

يعتبر فسيولوجيا التدريب الرياضي (فسيولوجيا الرياضة) من العلوم الأساسية والهامة للعاملين في المجال الرياضي ... وحيث أنه هناك إهتماماً متزايداً لهذا العلم جاءت جهود الباحثين بكم كبير من المعلومات والحقائق الفسيولوجية المهمــة ، والتي أسهمت ولا شك في تطوير عمليات التدريب الرياضي وتقنين حمــل التدريــب لدرجة تنسجم وتجعله ملائماً لقدرة وتحمل جسم الرياضي ، حيــث الإستفادة هنا من تأثيراته الإيجابية وتجنب التأثيرات السلبية على الحالة الوظيفــية والصــحية للرياضي ... وهذا الأمر أوجب دراسة تأثيرات الحمل الفســيولوجي عــلى جسم الرياضي عند تشكيل حمل التدريب، تجنباً لحدوث إصابات مرضية خلال الموسم التدريبي .

وعــلم فسيولوجيا التدريب الرياضي ، يعد واحداً من الفروع المهمة لعلم الفسيولوجيا العام الذي يهتم بدراسة وظائف الجسم كافة ــ مما جعله أن يخــتص بدراسة التغيرات الوظيفية التي تحدث في الجسم نتيجة الإشتراك في أداء

الـــتمارين الرياضية عبر عمليات التدريب الرياضي ... فهو يهتم بتحديد طبيعة وكيفـــية حدوث هذه التغيرات الوظيفية عبر التدريبات الرياضية سواءً كانت لمرة واحدة أو لمرات عدة.

وممـــا جـــاء آنفاً، يمكننا تعريف فسيولوجيا التدريب الرياضي ، بأنه " العلم ، الذي يعطي وصفاً و تفسيراً للتغيرات الوظيفية الناتجة عند أداء التدريب لمـــرة واحدة أو عند تكرار أداء التدريب لعدة مرات بهدف تحسين إستجابات الجسم غالباً ". و لإدراك ما ورد في عبارة (وصف وتفسير التغيرات الوظيفية) يمكن أن نفهم بأنها إجابات عن تساؤولات واردة ، منها مثلاً (ما ذا يحدث من تغـــيرات وظيفـــية عـــند الأداء الرياضي أو التدريب ؟) أو كيف تحدث هذه الـــتغيرات نتـــيجة للتدريـــب الرياضي ؟) وللتوضيح ، نقول : يمكن وصف وتفســـير التغيرات الفسيولوجية الناتجة عند أداء حمل بدائي (جهد) لمرة واحدة بأنهـــا إســـتجابات متغايرة ، توصف بأنها " تغيرات مفاجئة ، مؤقتة في وظائف الجســـم نتيجة أداء الحمل البدائي ثم لا تلبث أن تختفي حال إنتهاء وقت الحمل البدئي " ... ومن أمثلتها (زيادة معدل ضربات القلب ، إرتفاع ضغط الدم ، زيـــادة معـــدل التنفس ... ولا شك بأن جميع هذه التغيرات تختفي خلال عدة دقـــائق بعـــد الإنـــتهاء من أداء الحمل البدني.) .أما النوع الآخر من التغيرات الفســـيولوجية فهـــو مرتـــبط بتكرار الحمل بدني لأكثر من مرة واحدة (عدة أسابيع مثلاً)، حيث هنا يمكن أن يطلق على هذه التغيرات بمصطلح (التكيف) الذي يشتمل على تغيرات وظيفية وبنائية للتدريب بحيث يتمكن جسم الرياضي مـــن الإستجابة بسهولة لأداء التمرين (الحمل البدئي) خاصة بعد مرور فترة مناســـبة من التدريب المنتظم ــ ومن أمثلة هذا النوع من التغيرات زيادة قدرة القلـــب عـــلى ضخ كميات من الدم إلى العضلات العامة مع الإقتصاد في بذل الطاقة لذلك .

العوامل المساعدة في تقدم فسيولوجية التدريب :

إن ما تحقق من نتائج مذهلة في المستويات الرياضية لم يكن وليد صدفة وإنما نتاج للتطور العلمي في العلوم المرتبطة بالتدريب الرياضي . وفسيولوجيا التدريب الرياضي واحدة من العلوم التي شملها نصيب من التطور والذي يمكن إرجاعه إلى العوامل الآتية :

١. التطور الحاصل في الأسس النظرية لتقويم الحالة الوظيفية خلال ممارسة الرياضة تساعد في إستخدام طرائق جديدة في تشخيص هذه الحالة ومن إتجاهات مختلفة .
٢. إرتفاع مستوى الدراسات الفنية الطبية مكّن تسجيل وظائف الجسم ليس عند الراحة فحسب وإنما تعدى ذلك في إنشاء أداء الحمل البدني .
٣. إنتشار طرائق إختبار الكفاءة الوظيفية والبدنية معملياً أو عند الأداء الميداني ساعد في إمكانية الكشف عن الإحتياطي الوظيفي لأجهزة الجسم.
٤. التطور الحاصل في الكيمياء الحياتية وعلم المناعة والمرولوجي ساعد في فتح آفاق جديدة لتطور فسيولوجيا التدريب والطب الرياضي . وتحقيق الإنتصارات الرياضية ورفع شأن بلادهم بين الدول في المحافل الدولية والقارية والأولمبية .

أهمية فسيولوجيا التدريب الرياضي

إن معرفة المعلومات الفسيولوجية من العوامل المؤثرة في إعداد برامج التدريب المختلفة ، بحيث تحقق تلك البرامج الأهداف التي وضعت من أجلها ، وبما يحقق التطور لمختلف الوظائف البيولوجية لأجهزة وأعضاء الجسم ، ويستفيد المدرب المؤهل بما لديه من معلومات وظيفية عن اللاعب في إعداد البرامج التدريبية الخاصة به وبما يتناسب مع قدراته واستعداداته، ومن المؤكد

أن اللاعب الذي يتمتع بقدرات وظيفية عالية تنعكس إيجابياً على مختلف النواحي المهارية والخطية لهذا اللاعب أثناء المنافسة .

ونوجز بعضاً من الفوائد التي يمكن أن تتحقق في هذا المجال :

١. اكتساب الصحة : ممارسة النشاط الرياضي بشكل عام سواءً بغرض الوصول إلى المستويات الرياضية العالية أو بغرض شغل وقت الفراغ هي في حقيقتها دعوة إلى الصحة كما عرفتها منظمة الصحة العالمية ، لأن تلك الممارسة لا يتوقف تأثيرها الإيجابي على الصحة الوظيفية و البدنية فقط . ولكن يمتد تأثيرها إلى اكتساب الصحة العقلية والنفسية والإجتماعية أيضاً، وذلك على اعتبار أن هذه الممارسة تتم بطريقة صحية وتحت إشراف وتوجيه من قبل المتخصصين المؤهلين . وقد كشفت دراسات عديدة في مجال فسيولوجيا التدريب الرياضي على الأثر الإيجابي على أجهزة وأعضاء الجسم مثل الدوري ــ التنفسي ــ العظمي ــ العضلي ــ العصبي ... الخ . ، وعلى حالة الدم وإفراز الهرمونات وغيرها ــ وهذا ما نلاحظه على الرياضيين وعلى ما يتمتعون به من صحة وقدرة على مقاومة الأمراض نتيجة نشاط جهاز المناعة لدى هؤلاء الرياضيين وعلى كفاءة أجهزتهم .الحيوية ، والعامل المهم في هذه الناحية هو أن تتوافر المعلومات الفسيولوجية لدى المدربين يمكنهم من مساعدة اللاعبين وإكسابهم الصحة حيث يمتد توجيههم إلى مختلف النواحي الغذائية والعادات الصحية وطرق انتقال العدوى وطرق التخلص منها وكيفية استخدام الملابس والأدوات في الأجواء الباردة والحارة وغيرها من العوامل التي تساعد على اكتساب الصحة .

٢. الإقتصاد في الجهد : في السنوات الماضية ظهرت العديد من الأدوات والأجهزة العلمية والتدريبية التي يستعملها المدربون. كما ظهرت بعض

الأدوات التي تقيس مختلف الوظائف الفسيولوجية، أثناء الراحة وعند الجهد البدني ، والمدرب المؤهل يستطيع الإستفادة من هذه الأدوات والأجهزة في تطوير وتنمية القدرات الوظيفية والبدنية لدى اللاعبين وبما يحقق لهم الإقتصاد في بذل الجهد والمال ، وأصبح استخدام المختبرات العلمية في الكشف عن قدرات اللاعبين أمراً ضرورياً في السنوات الأخيرة حيث يمكن من خلال استخدام تلك المختبرات توجيه المسار التدريبي للاعبين بما يخدم قدرتهم على بذل الجهد والإقتصاد في إنفاق الطاقة بل وتوجيهها الوجهة الصحيحة.

٣. تقويم حمل التدريب : كما سبقت الإشارة أن حمل التدريب عملية القصد منها تحسين وتطوير القدرات الوظيفية والبدنية للاعبين. وحمل التدريب هو الوسيلة الرئيسية في تحقيق ذلك. ويعتبر حمل التدريب هو المحور الرئيسي الذي يعتمد عليه المدرب في إعداد برامج التدريب ولا بد أن يتناسب هذا الحمل مع قدرات واستعدادات اللاعبين حتى يحقق أهدافه، ومن خلال قياس الوظائف الفسيولوجية يمكن التعرف على مدى مناسبة هذه الأحمال التدريبية أو عدم مناسبتها وبالتالي يمكن تقويمها أولاً بأول .

وعلينا أن نتأكد من أن ما نراه من قدرات بدنية ومهارية وخططية لدى بعض اللاعبين المعالمين إنما هي في حقيقتها انعكاس طبيعي لمدى ما يتمتعون به هؤلاء اللاعبون من قدرات فسيولوجية عالية وبالتالي فهم قادرون على تحقيق أفضل الأرقام أو المستويات المهارية أثناء المنافسات المختلفة . وما كان لهؤلاء اللاعبين من القدرة على الوصول إلى مثل هذه المستويات ما لم يكن مدربوهم قد اعتمدوا في التخطيط لبرامج تدريبهم وتقويم الأحمال التدريبية على القدرات الوظيفية .

٤. التدرج في التدريب : يعني ذلك وضع برنامج تدريبي وفقاً لنظام معين على مدى موسم رياضي ودورة لمدة أسابيع أو تدرج لعدة مواسم رياضية وذلك عن طريق الموازنة بين الشدة والحجم وفترات الراحة ويجب في فترات التدريب الأولى البدء بمؤثرات ضعيفة نسبياً ثم تزداد بعد ذلك، والأسباب الفسيولوجية لذلك هي أنه لزيادة القدرة البدنية يجب تدريب الإنعكاسات الشرطية وتثبيتها ، لذلك يجب أن يزداد حمل التدريب بالتدرج أي لا يكون هناك زيادة كبيرة في الحمل والتدرج في التدريب يتطلب دراسة وافية عامة شاملة بسبب مستلزمات المرحلة العمرية المختلفة خاصة بالنسبة إلى الأطفال والناشئين حيث يجب تناسب الحمل المستخدم مع المرحلة العمرية مع الإنتباه على عملية التدرج في التدريب، فزيادة مستوى الرياضي لا يحدث إلا تدريجياً، وعامل الزمن أمر ضروري لتقدم الأعضاء في أدائها الوظيفي وتغيرها الشكلي . إن التدرج في التدريب يؤثر بشكل منظم على الجهاز الدوري والتنفسي والحركي وتحقيق التكيف.

إن تطوير القوة العضلية أو السرعة أو التحمل لا تحدث في فترة قصيرة بل تحتاج إلى وقت طويل ، ويختلف مقدار هذا الزمن طبقاً لدرجة التنمية المطلوبة ، فكلما تقدم المستوى تطلب الأمر مزيداً من الوقت لزيادة تنمية الصفات البدنية ، ويبدو أن تطوير الصفات البدنية يحدث تدريجياً، بيد أنه بصورة غير منتظمة ، فمثلاً أن متوسط تطوير القوة العضلية في الربع الأول من الوحدات التدريبية يتجاوز أكثر من نصف المجموع الكلي لتطوير القوة العضلية عقب نهاية وحدات التدريب الكاملة ، كذلك يظهر أن الربع الأخير من وحدات التدريب يكون أثره قليلاً جداً يكاد لا يظهر ، وهناك قواعد تربوية يتطلب الإنتباه عليها عند استخدام مبدأ التدرج في التدريب وهي :

- من البسيط إلى المعقد ..
- من السهل إلى الصعب .
- من المعروف إلى المهم (المجهول).

ويتم تقسيم الحركة بواسطة تبسيطها عند استخدام مبدأ من البسيط إلى المعقد عند التدريب على اكتساب فن الأداء الحركي للفعّالية ، فضلاً عن بساطة الحركة بالنسبة للناشئين والمتقدمين. كذلك يتطلب من المدرب تبسيط شروط الحركة الخارجية بواسطة مبدأ الإنتقال من السهل إلى الصعب حيث يتم استخدام أدوات ووسائل مساعدة عند أداء الحركة الصعبة أو استخدام أدوات أقل وزناً من أداة السباق. فمثلاً يستخدم القرص والثقل والمطرقة والرمح أقل وزناً من وزن أداة السباق أو استخدام أدوات أقل من ارتفاع السباق كالموانع المنخفضة وعارضة القفز مما يؤدي إلى سهولة عملية التعلم ،ويتم أحياناً تعلم الحركة عن طريق أدائها بصورة بطيئة فمثلاً يتم تعليم الخطوات الخمسة في رمي الرمح من المشي أولاً ثم الهرولة وأخيراً الركض الذي يشبه حركة السباق . أما بالنسبة إلى أداء الحركات بقاعدة الحركة المعروفة فتمضي البدء بالحركات التي تم مزاولتها من قبل الرياضي أولاً واعتبارها أساس للحركات الجديدة .

٥. التكامل بين الصفات البدنية : يرتبط بتطوير الصفات البدنية من وجهة النظر البايولوجية بعضها بالبعض الآخر في مضمون أية عملية من عمليات التنمية والتطوير لأن مختلف المتطلبات الوظيفية والعضوية للرياضي تعد وحدة متكاملة تعمل بارتباطها بالبعض الآخر ولا يمكن فصل أحدهما، لقد أكدت الدراسات الإرتباط الوثيق بين مختلف الصفات البدنية ، فمثلاً لا يحدث التطوير في صفة واحدة من الصفات البدنية ، فعند تطوير القوة يجب تنمية الصفات البدنية الأخرى .

فالوصـــول إلى أعلى درجات التطور لمختلف الصفات البدنية يتطلب الإنتبــاه على عامل التنمية الشاملة لجميع الصفات البدنية المختلفة ، وهـــي تعـــني لا بد من تحسين وتطوير وظيفة كل عضو من الأعضاء المخـــتلفة وتضـــمن نشـــاطه الحركي . فمن الضروري إعداد مختلف ظـــروف التطور الشامل المتزن لمختلف الصفات البدنية ، نظراً للأهمية القصـــوى في اتقـــان مختلف أنواع الفعاليات الحركية ، وبذلك تزيد الأهمية الوظيفية لكل عضو من أعضاء جسم الرياضي.

توجيه اللاعبين : من خلال فسيولوجيا التدريب الرياضي وإجراء الإختبارات الوظيفية المختلفة يمكن توجيه اللاعبين إلى الرياضات والألعاب التي تتمشى مع قدراتهـــم واستعداداتهم نظراً لأن اللاعبين وخاصة الناشئين لا يتساوون في تلك القدرات والإستعدادات ، من هنا فإن عملية الإختيار والتوجيه يجب أن تعتمد في مراحلها الأولى على عدد من الإختبارات الوظيفية بالإضافة إلى الإختبارات المهارية والحركية ، وهذا ما تتبعه الدول المتقدمة رياضياً

أثر التدريب الرياضي على المتغيرات الوظيفية .

لـــيس بالضـــرورة إمكـــان ملاحظة التغيرات الناتجة عن التدريب من الناحـــية الوظيفـــية بالعين المجردة، من خلال متابعة تأثير برنامج تدريبي واحد، فللتدريـــب تـــأثيره الخاص ومظاهره الناتجة عن تنفيذ برنامج يستخدم تمرينات معيـــنة تتصـــف بالخصوصـــية إلى حد كبير، فالزيادة الناتجة في الحد الأقصى لإســـتهلاك الأكسجين بعد برنامج تدريبي يستمر لمدة تسعة أسابيع بإستخدام الأرجوميـــتر، تقل كثيراً عما يحدث في حالة ما إذا كان البرنامج معتمداً على تمرينات الجري والسباحة والتجديف والدراجات ، هذا بالإضافة إلى أن التغيير في طبيعة أداء التمرين الواحد كالجري مثلاً يؤدي إلى اختلاف معدلات التغيير في هذه الخصائص، فالبرامج المعتمدة على العدو تختلف عن البرامج التي تعتمد

علـــى الجــري لمســافات طويلــة مــن حيــث نسبة تراكم حامض اللبنيك (اللاكتـيك أســد) في الــدم والعضلات ومعدلات الإستنفاذ وإعادة بناء جلايكوجين العضلات.

وللتدريـــب تـــأثيره الخاص على المجموعات العضلية المعينة بالتمرينات المســتخدمة ، فتدريب عضلات الذراعين لا تظهر آثاره بشكل ملحوظ على عضـــلات الـــرجلين ، إلا أن تدريـــب المجموعـــات العضـــلية قد يؤثر على استخدامات هذه المجموعات في الأنماط الحركية المشابهة لطبيعة أداء التمرين ، بمعنى أن للتدريب تأثيره على الأنماط المتشابهة إلى حد مـــا ،إلا أنه يجب الأخذ في الإعتـــبار أهمية تصميم برامج التدريب واختيار أنواع التمرينات التي تتشابه والتركيب الديناميكي للأداء المهاري المطلوب الإعداد البدني من أجله .

وبشكل عام كلما طال زمن التدريب وزاد عدد الوحدات التدريبية في الـــبرنامج وزادت شـــدة التدريب ، كلما كان معدل التغير المطلوب في حالة التكيف البدني أكبر، إلا أنه يجب الأخذ في الإعتبار بأن هذه القاعدة لا تنطبق عـــلى جميع المتغيرات المطلوب التأثير فيها . فاستخدام التدريب الفتري لا يؤثر عـــلى الحـــد الأقصـــى لإستهلاك الأكسجين ، سواء بزيادة عدد الوحدات التدريبـــية (من ٢ ـ ٤ وحدات أسبوعياً) أو بطول زمن التدريب (من ٧ ــ ١٣ أســـبوعاً)، حيث وجد أن العوامل المؤثرة في رفع الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين في مثل هذا النوع من التدريب هو شدة الحمل وهذه الحقيقة تظهر أيضـــاً في اســـتخدام التدريب المستمر على الرغم من أنه لا يمكن تجاهل دوام الحمل أو دوام المثير.

كمـــا أثبتـــت العديد من الدراسات أن توالي الوحدات التدريبية وطول زمن التدريب لها تأثير مباشر على انخفاض معدل ضربات القلب أثناء العمل .

أمـــا بالنســـبة للفرق بين الجنسين في معدلات التغيير التي تحدث نتيجة للتدريـــب فـــلم تتوفر دراسات كافية عن هذه الفروق باستثناء ما أفادت به دراســـة تبـــتون وســـيكر Tipton &Scheuer ١٩٧٧ والتي أفادت بأن معـــدلات تضخم عضلة القلب في السيدات تزيد عنها في الرجال في حين أن وزن الكـــتلة العضـــلية في الرجال يتغير بمعدلات أكبر عنه في السيدات . وفي كلتا الحالتين يؤثر السن في القدرة على بذل الشغل ، وللتدريب تأثيره المتباين بتفاوت السن .

ويـــؤدي التدريـــب الرياضي إلى تحقيق كفاءة وقدرة ضخ الدم وزيادة ســـريانه إلى العضـــلات العامـــة وإمدادها بالطاقة والأوكسجين حتى يتمكن الرياضـــي مـــن الوصول إلى مستوى أداء أفضل ، وعند أول حركة للعضلة ســـتظهر الحاجـــة إلى كمية من ثلاثي فوسفات الأدنوزين ATP وسوف يتم تعويـــض هذه الحاجة بطريقة لا هوائية ، حيث تحصل عملية تحلل الكلوكوليزة بصـــورة سريعة بطريق لا هوائي لغرض إعادة (ATP)، وتستمر هذه العملية في الـــبداية وتكـــون هي الأكثر تفاعلاً ثم تبرز تدريجياً الطرق الهوائية ، أي طريق الأكسدة المصحوبة بالفسفرة ، ومن ثم تطغى هذه الطرق التأكـــسدية وتقوم بتغطية حاجة العضلة للطاقة عند استمرار التدريب، حيث تحصل حالة التوازن ، أي توازن بين ما يستهلك وما يعاد بناؤه من ATP بالطرق الهوائية .

ومن الجانب البايولوجي يعتبر التدريب الرياضي عملية ملائمة للأعمال والنشـــاطات العضـــلية الشديدة والتي تهيئ له قوة عضلية متطورة عند ممارسة التدريـــب الشـــديد خلال جري المسافات الطويلة . إن هذه التغيرات هي في الأســـاس تغييرات بيوكيميائية ويكون من الطبيعي دراسة هذه التغييرات التي تظهر تحت تأثير التدريب ، كما لا يمكن أن تقتصر على التغيرات التي تحصل في العضـــلات فقـــط ، بل تشمل التغييرات أيضاً في الدم و الأنسجة والأجهزة الوظيفية الأخرى كالجهاز الهضمي والكبد والقلب والجهاز المركزي .

بناءً على ذلك ينبغي أن تؤخذ الأسس البيوكيميائية لمبادئ التدريب الرياضي بنظر الإعتبار ، حيث أن المبادئ الأساسية للتدريب الرياضي هي :

١. إعادة التدريب .
٢. المثابرة و الإنتظام في إجراء التدريب .
٣. العلاقة الصحيحة بين الحمل والراحة .
٤. الزيادة التدريجية للإجهاد .

إن المصدر الغذائي الأولي لعملية الأكسدة هذه هو الكلايكوجين ، وعند استمرار التدريب الرياضي سوف لا يقتصر مصدر الطاقة على الكلايكوجين السهل الاستخدام ، بل على ما يحويه الدم من الحوامض الشحمية الحرة ، و الجلوكوز بعد أن تنتقل إلى خلية العضلة ، أما البروتينات والحوامض الأمينية فلا تعتبر مصادر مباشرة رئيسية للطاقة .

إن الرياضي يعتمد في سباق المسافات القصيرة والطويلة على إعداد الجزء الأكبر لمصدر الطاقة **ATP** من خلال الطريقة اللا هوائية أثناء العدو وفي بداية ونهاية السباق ، بينما يكون المصدر الأكبر لإعادة بناء **ATP** خلال الجزء المتوسط في مسافة السباق يعتمد على الطريقة الهوائية ويلاحظ أن سباقات المضمار بين عدو ١٠٠ م وجري المسافات الطويلة تختلف فيها نسبة الإعتماد على الطريقة الهوائية و الا هوائية حيث تقل نسبة الطريقة الا الهوائية كلما زادت مسافة السباق ، ومن ثم يزيد الإعتماد على الطريقة الهوائية والعكس .

ويلاحظ في الثواني الأولى من التدريب على تمرينات السرعة عدو ١٠٠ متر لا يحصل بناء اللاكتات على الرغم من وجود الطريق اللا هوائي حيث تحصل الطاقة على حساب ثلاثي فوسفات الأدنوزين المخزون في العضلة ويبرز الطريق التأكسدي كلما طالت فترة الإجهاد، ويزيد الإعتماد على أيض الكربوهيدرات ثم الشحوم بالطريق الهوائي ، وهذا بالطبع لا يكون مصحوباً

بازدياد حامض اللاكتيك في الدم ، لأن هذا الأخير سيحرق بوجود الأوكسجين . لذا نستنتج أن العمليات الكيميائية التي تحصل في العضلة عند نشاطها (من تحلل وإعادة بناءATP إلى عمليات الأيض)، تكون مرتبطة إرتباطاً وثيقاً بشدة الحمل ومدة التحمل .

إن مصدر الطاقة لا يكون فقط متعلقاً بنوع التدريب الرياضي في عدو ١٠٠ متر وجري ٣٠٠٠ متر بل كل التغيرات الكيميائية التي تحصل في الأجهزة الوظيفية حيث ترتبط بطبيعتها وشدتها بنوع التدريب وطبيعة التمرينات .

الجدول التالي يبين إنتاج الطاقة حسب نوع وشدة الحمل نقلاً عن صفاء المرعب

	نوع الشدة	الفترة الزمنية لإستمرار التدريب	الطاقة	بناء اللاكتيك
١.	شدة عالية	١٥ ـ ٢٠ ثانية	Pc -ATP	–
٢.	شدة لفترة قصيرة	٥٠ ث ـ ٢ دقيقة	+ كربوهيدرات(تحمل كليكوليزة كاربوهيدرات)	++
٣.	شدة لفترة متوسطة	٢ ـ ١١ دقيقة	الغالب كربوهيدرات	+
٤.	شدة لفترة طويلة	١١ ـ ٦٠ دقيقة	كربوهيدرات وشحوم	–
٥.	شدة لفترة طولية	٦٠دقيقة فما فوق	الغالب شحوم مع أجسام كيتونية	–

يظهـــر من خلال الجدول أعلاه أن نوع الشدة والفترة الزمنية ومقدار الطاقـــة وبناء اللاكتيك يرتبط الواحد بالآخر، فكلما كانت شدة التمرين عالية زاد مقـــدار استنـــزاف الطاقة ، وأدى ذلك إلى زيادة حامض اللاكتيك ، كما أن الفـــترة الزمنـــية للجهد المبذول يؤدي إلى استنـــزاف نسبة الطاقة وبناء حـــامض اللاكتـــيك، والمواد الكربوهيدراتية والدهون تعتبر المصدر الرئيسي لإنـــتاج الطاقـــة أثناء الجهد ، وتجدر الإشارة إلى أنه كلما زادت شدة الحمل وقلـــت فـــترة الـــدوام كان المصدر الرئيسي للطاقة هو المواد الكربوهيدراتية والعكس صحيح ، أي أنه في حالة انخفاض الشدة وطول فترة دوام الحمل فإن الدهون تصبح الوقود الرئيسي للطاقة.

الأسس الفسيولوجية العامة

عـــند أداء أي جهد بدني تتغير مكونات البيئة الداخلية للجسم ومنها مكونـــات الخلـــية ، السوائل الجسمية . مقابل هذا يسعى الجسم جاهداً لإبقاء حالـــة الثبات عند هذه البيئة على الرغم مما يتعرض له من تغيرات ... كل هذا يتم بناءً على بعض الأسس، ... الفسيولوجية العامة ، ومنها :

١. الجسم (وحدة وظيفية متكاملة :

تعتـــبر الخلية ، الوحدة الحية لجسم الكائن الحي ، ويتكون هذا الجسم من مجموعـــة من الخلايا ذات المزايا المشتركة وظيفياً على الرغم من التباين في أشـــكالها (تحتاج إلى الغذاء للمحافظة على حياتها ، والأكسجين لتحرير الطاقـــة). ومجموعـــة الخلايـــا بدورها تشكل نسيجاً، وأن مجموع هذه الأنســـجة يشـــكل عضواً من أعضاء الجسم . وقد تشترك هذه الأعضاء للقـــيام بوظـــيفة معينة كا(التنفس ، الدوران للدم ... الخ مثلاً). وبهذا

تشكل الأعضاء جهازاً معيناً، كا(الجهاز الدوري أو التنفس أو العصبي) وأن هذه الأجهزة تعمل معاً لتشكل وحدة واحدة في ذلك العمل .

٢. سوائل الجسم :

تشكل السوائل (٦٥%) من وزن الجسم ، ومعظمها تحويه الخلايا ، والـــباقي يكـــون خارجها. وبالإمكان أن نطلق على السائل داخل الخلايا بالبيـــئة الداخلية. وقد يختلف السائل الخارجي عن الداخلي بما يحتويه من أشـــياء ... فعـــند سائل الخلية الداخلية ، نجد كميات كبيرة من أيونات البوتاســـيوم والمغنيســـيوم والفوســـفات ، بينما نجد السائل خارج الخلية كمـــيات كبيرة من أيونات الصوديوم والكلوريد والبيكربونات فضلاً عن غـــذاء الخلـــية كالأوكسجين والكلوكوز والأحماض الدهنية مع المخلفات للخلايا وكذلك ثاني أوكسيد الكربون ، التي تطرح خارج الجسم .

٣. الإستقرار التجانسي :

وهـــو مـــا يصطلح علية للتعبير عن المحافظة على النباتات وإستقرار ظـــروف البيـــئة الداخلية للجسم .حيث تعمل التغيرات الوظيفية لأجهزة الجسم على تقليل الضغط البدني عند القيام بجهد معين من خلال عمليات التدريـــب الرياضي ... ومثالها ، التدريب الرياضي يوّلد إنقباضاً عضلياً، وهـــذا بدوره يضغط على الأوكسجين في داخل الجسم مما يستدعي زيادة في معـــدل التـــنفس والـــدوران لـــتوفر كمـــيات كبيرة من الدم المحمل بالأوكسجين تخفيفاً للضغط الحاصل .

٤. التغذية الراجعة السلبية :

عـــندها تقوم وظائف الجسم للمحافظة على الإستقرار التجانسي ، فمثلاً أثناء التدريب يحدث نقص في السكر بالدم . هذا الأمر يستدعي من البـــنكرياس أن تفـــرز هـــرمون (الكيلوكوجين) الذي يؤدي إلى زيادة

مستوى السكر الكلوكوز في الدم من مخزون الكبد ليصبح مستوى السكر في الدم بحالة إستقرار تجانسي .

الخلـــية :

تعـد الخلـية أصغر وأبسط وحدة منظمة في الجسم . وجسم الإنسان يحـتوي عـلى ملايـين من الخلايا الحية ذات الوظائف والأشكال والتراكيب المخـتلفة والمعقدة التنظيم. فمثلاً نجد أن خلايا الدم الحمراء قرصية الشكل ، ووظيفـتها نقـل الأوكسجين من خلايا الدم إلى أنحاء الجسم ، في حين تكون كـريات الـدم البيضاء كروية الشكل ، ووظيفتها حماية الجسم من الأمراض (المـناعة). والحال هذا نجده في الخلايا العصبية ، حيث الإختلاف في الشكل والتركيـب ... وحيـث أن العديد من الوظائف الغريزيـة (فسيولوجية) المتكاملة تحدث في الخلية ، عليه نجد أن فاعلية مختلف أجهزة الجسم تعتمد على وظيفـتها خلاياه المكونة لهذه الأجهزة . وعلى هذا الإعتبار نجد تشكل وحدة ووظيفة لكل الكائنات الحية .

أقسام وتركيب الخلية :

١ . *السايتوبلازم (الهيولي أو المادة الحية) :*

وهـي مـادة سـائلة صافية مكونة قالباً للخلية ، حيث تشغل القسم الأعظـم من الخلية . وتحتوي هذه المادة على عدد من العضيوات ذات التراكيب المنظمة والمعقدة ، والتي تلعب دوراً حيوياً في فعالية الخلية .

٢ . *أجسام كولجي :*

وهـي عـبارة عن تجمع الأنابيب و الحويصلات الغشائية على شكل شـبكة رقيقة من الليفيات الواقعة اعتيادياً قرب النواة ، حيث تكون مسـؤولة عـن مخـتلف التفاعلات الكيميائية الحيوية المهمة للخلية ، كالإفرازات مثلاً.

٣. ***الأجسام الحبيبيّة :***

وهي أجسام على شكل خيوط قصيرة منتشرة في السايتوبلازم ، وهي مهمـــة في عملية التمثيل الغذائي ، حيث تكون مركزاً لتوليد الطاقة في الخلية .

٤. ***الليفيات :***

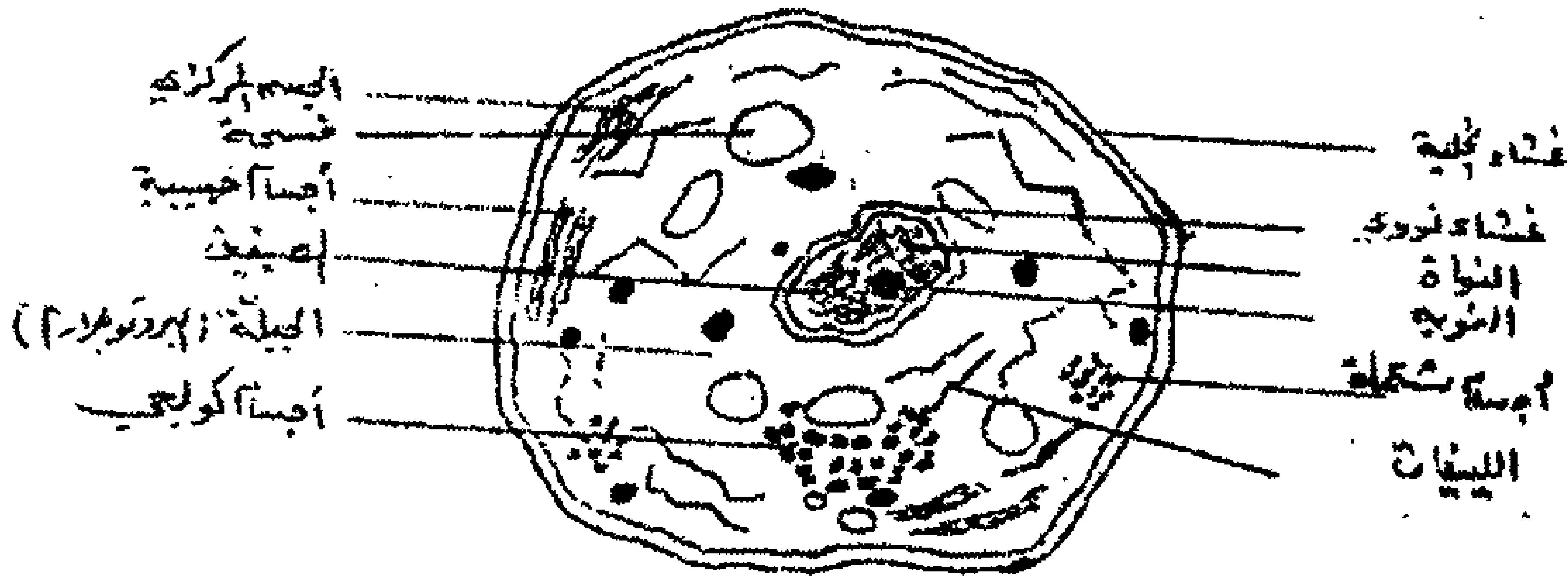
وهذه تكون على شكل شبكة أو خطوط متوازية . ويمكن أن نجدها في خلايا الأنسجة العضلية وفي خلايا الجهاز العصبي .

٥. ***الفجوات :***

ويمكــــن أن نجدهــــا عـــلى شكل فسحات صغيرة ، خاصة في الأحياء وحيدة الخلية.

٦. ***الأجسام المشتملة :***

وهي عبارة عن أجسام على شكل حبيبات .



((خلية حيوانية))

تحـــتوي المــــادة الحـــية (السايتوبلازم) لمعظم الخلايا على إسطوانتين قصـــيرتين تدعى كل منهما بالجسم المركزي، ويوجد الجسم المركزي في طرف الخلية ، ويحوي بداخله على نقطتين غامقتي اللون . وهذه الأجسام لها وظيفة تحريك العرى اللوثية

(الكروموسومات) أثناء إنقسام الخلية .

يوجد مركز المادة الحية (السايتوبلازم) على جسم كروي الشكل هو الـــنواة . والـــنواة كتلة كروية أو بيضوية الشكل محاطة بغشاء رقيق ، يسمى الـــنوي، يفصـــلها عن المادة الحية ، وهو غشاء نفوذ متكون من طبقتين بينهما فـــراغ. إن الغشاء النووي غير كامل ، بل تتخلله ثقوب مسدودة هي الأخرى بغشاء رقيق متجانس . وتحتوي النواة على شبكة من الخيوط الرقيقة تسمى ب (الصبغين)، وهذه تحتوي على الصفات الوراثية (الجينات) للأجيال ، وعند إنقسام الخلية ينشطر الجسم الصغير إلى عدد من الأجسام تسمى بالعرى اللوثية (الكروموسومات)، حيث تتكون من هذه العرى ، وإليها ترجع كل الصفات والخصـــائص الفـــردية للكائـــنات الحـــية. فإذا ما إنقسمت الخلية إلى خليتين جديدتين ، تنقسم هذه العرى إلى قسمين متساوين بالطول والكمية ، وكذلك حال النواة ، حيث هي أيضاً تنقسم إلى نواتين لكل خلية واحدة ، ولكل نواة نوّية تتواجد فيها.

يحـــيط بالخلية من الخارج غشاء ذو تركيب رائع، يسمى بالغلاف . إن لهـــذا الغـــلاف تركيبة الخاص وقابليته الإنتخابية على تغيير خاصية النفوذ من خلالـــه، فضلاً عن صفة نصف النفوذية ، التي تسمح لبعض المواد بالمرور من خلالـــه وتمنع غيرها من ذلك. ومما تجدر الإشارة إليه ، هو أن النفوذية تكون للأيونـــات والجزيـــئات حســـب طبيعـــتها دون حجمها ، وأن هذه الخاصية الإنتخابـــية لغشـــاء الخلـــية تتبع النسيج الواحد في الكائن الحي ... والغشاء الخلـــوي مرن ومطاط جداً ، له خصائص مشتركة في جميع الخلايا، منها تكون مـــن الـــبروتينات والشحوم . وله طبقتان، هما الخارجية والداخلية .والخارجية تقابل الوسط المائي الذي يغمر الخلية ، وقد يحاط بالجلد عند الإنسان والقشرة عـــند الحـــيوان ... وتـــأخذ الخلايا ، الأوكسجين والمواد الغذائية الضرورية

للأداحة من هذا السائل ، وتطرح إليه الفضلات . والسائل الخارجي يشكل (٣/١) من سوائل الجسم الكلي .

إن البروتوبلازم (الجبلة) هي المادة الأساسية لبناء الخلية ، وهي سائل غــروي متكون من بروتين وكميات أقل من السكريات والدهون والأملاح، مثل الصوديوم ، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنيسيوم ، ... وغيرها) بوسط مائي وظيفــته القيام بكل الفعاليات الحيوية للخلية ، منها إستلام المنبه (كهربائي ، كــيماوي ، حراري، فيزياوي ، ... الخ) . وينتقل البروتو بلازم خلال الخلايا المنبه، حيث له قابلية التقلص من تأثير المنبه، وهي متطورة في الجهاز العضلي . كما أن له قابلية النمو وإعادة بناء الأنسجة ، فضلاً عن إنتاج مختلط الأنزيمات والهرمونات مع إجراء عملية التمثيل الغذائي (تغير كيميائي يحدث في الأنسجة لتحرير الطاقة والحرارة من الغذاء).

بقي أخيراً ، نقول : أن لجميع خلايا الجسم خاصية التكاثر والتعويض ما عدا الجهاز العضلي والجهاز العصبي، حيث تعوض بنسيج ليفي رابط ...

النسيج :

تــتكون بعض الكائنات الحيّة من خلية واحدة ، تؤدي جميع الوظائف لإســتمرار حياتها . أما الكائنات المعقدة فيتركب جسمها من أنواع كثيرة من الخلايــا المتبايــنة في الشــكل و الوظيفة. ويطلق على كل مجموعة من الخلايا المتخصصــة في أداء وظيفة معينة بالنسيج. من هذا نجد أن النسيج عبارة عن " مجموعــة مــن خلايا متشابهة إلى حد ما ترافقها مادة بين خلوية (مادة بينية) قليلة أو كثيرة وتقوم بوظيفة خاصة " .

والأنســجة لهــا من الأنواع والأشكال ما يميزها عن بعضها لكل من الكائنات الحيّة . فمثلاً نجد أن أنواع الأنسجة النباتية ، كالآتي :

١. الأنســـجة الموّلدة (الإنشائية): *وهي التي يحدث فيها تكوين خلايا* جديدة ، ولم يتم فيها التخصص بعد.

٢. الأنســـجة الدائمة: وهي التي تتوقف خلاياها عن الإنقسام وتصبح متمايزة بشكل يلائم تخصصها الوظيفي . ويمكن أن نجدها بنوعين هما :

أ ــ الأنســـجة الدائمـــة البسيطة ... ومثالها (البشرة ، النسيج الحشوي، النسيج الساند، النسيج الفليني ... الخ).

ب ــ الأنسجة الدائمة المعقدة ... ومثالها (الخشب ، الماء ...).

في حين يمكن أن نجدها متضمنة أربعة أنواع من الأنسجة عند الحيوان، وهي كما يلي :

١. الأنســـجة الطلائـــية (الظهاريـــة) : ووظيفـــتها (الإفراز، الوقاية ، الإخراج، التكاثر، الإمتصاص ...)

٢. الأنســـجة الضامة (الرابطة): وظيفتها (ربط وضم التراكيب المختلفة في الجسم مع قيامها بالإسناد والدعم).

٣. الأنســـجة العضلية : وظيفتها (المسؤولية التامة عن حركة الأعضاء في الجسم).

٤. الأنســـجة العصـــبية : وظيفـــتها (نقل الإيعازات العصبية إلى أجزاء الجسم).

التشكل في الكائن الحي :

يقصد بالتشكل ، العملية المعنية بتكوين الفرد منذ أن كان بيضة مخصبة (زايكـــوت) ولحين اكتمال تكوين أعضائه الجسمية متعدياً بذلك إلى أبعد من هـــذا الأمـــر حيـــث حدوث العديد من التغيرات الملحوظة حتى بعد تكوين الأعضاء الأساسية . ولتبيان أهم العمليات المعنية بالشكل نوضحها بالآتي :

١. <u>*التفلــح*</u> : *ويقصــد بها سلسلة* الإنقسامات الخيطية المتكررة التي تعانيها البيضــة المخصبة ، والتي تؤدي إلى تكوين عدد من الخلايا المستقلة دون حدوث أي نمو (أو يكون ضئيلاً عند هذه المرحلة).

٢. <u>الـــنـــمو</u> : وهو الزيادة في الوزن ، التي تحصل في البيضة المخصبة بعد التفــلج، والـــتي تبلغ بلايين المرات ، لا بل آلاف البلايين في عدد الخلايا عندما يصل الكائن الحي مرحلة البلوغ.

٣. <u>التمــارين</u> : عند نمو الكائن الحي يصبح لديه العديد من الخلايا المتمايزة لا في عددهــا حسب وإنما يتعدى ذلك إلى أنواعها، فالخلايا العصبية مثلاً تختص بنقل المؤشرات العصبية ، والخلايا العضلية تمتلئ ببروتينات التقلص ... وهكذا غيرها.

٤. <u>التعضــي (تكويــن الأعضاء)</u>: إن البيضة المخصبة التي تتفلج وتنمو وتتمايز لا تكون جنينياً إلاّ إذا حدثت عملية تكوين الأعضاء ... إذ تنتظم الخلايــا في الحيز الموجودة فيه على شكل أنسجة ، والأنسجة على شكل أعضاء بأشكال وأحجام مناسبة .

فسيولوجيا أجهزة وأعضاء الجسم

أشــرنا فــيما سبق إلى أن جسم الإنسان يتكون من خلايا متجمعة مع بعضــها الــبعض على شكل أعضاء مختلفة . وأن مجموع هذه الأعضاء تكوّن أجهزة وظائف الجسم . عليه فإن القلب والأوعية الدموية والدم تكّون الجهاز القلبي الوعائي، وأن الرئتين والمجاري الهوائية والعضلات التنفسية تشكل الجهاز التنفســي . أما الجهاز الهضمي فإنه يحّول الأغذية المأخوذة عن طريق الفم إلى شــكل بسيط مناسب للنمو ولإصلاح الأنسجة التالفة وإنتاج الحرارة والطاقة .وتطــرح الفضلات من الجسم عن طريق الجهاز البولي . وهذا الجهاز يتكون مــن الكليــتين اللتين تكونان البول ، حيث يمر من خلال الحالبين إلى المثانة .

وبعد فترة خزن وقتية فإن هذه الفضلات تطرح خارجاً مذابة في الماء عن طريق الإحليل كبول .

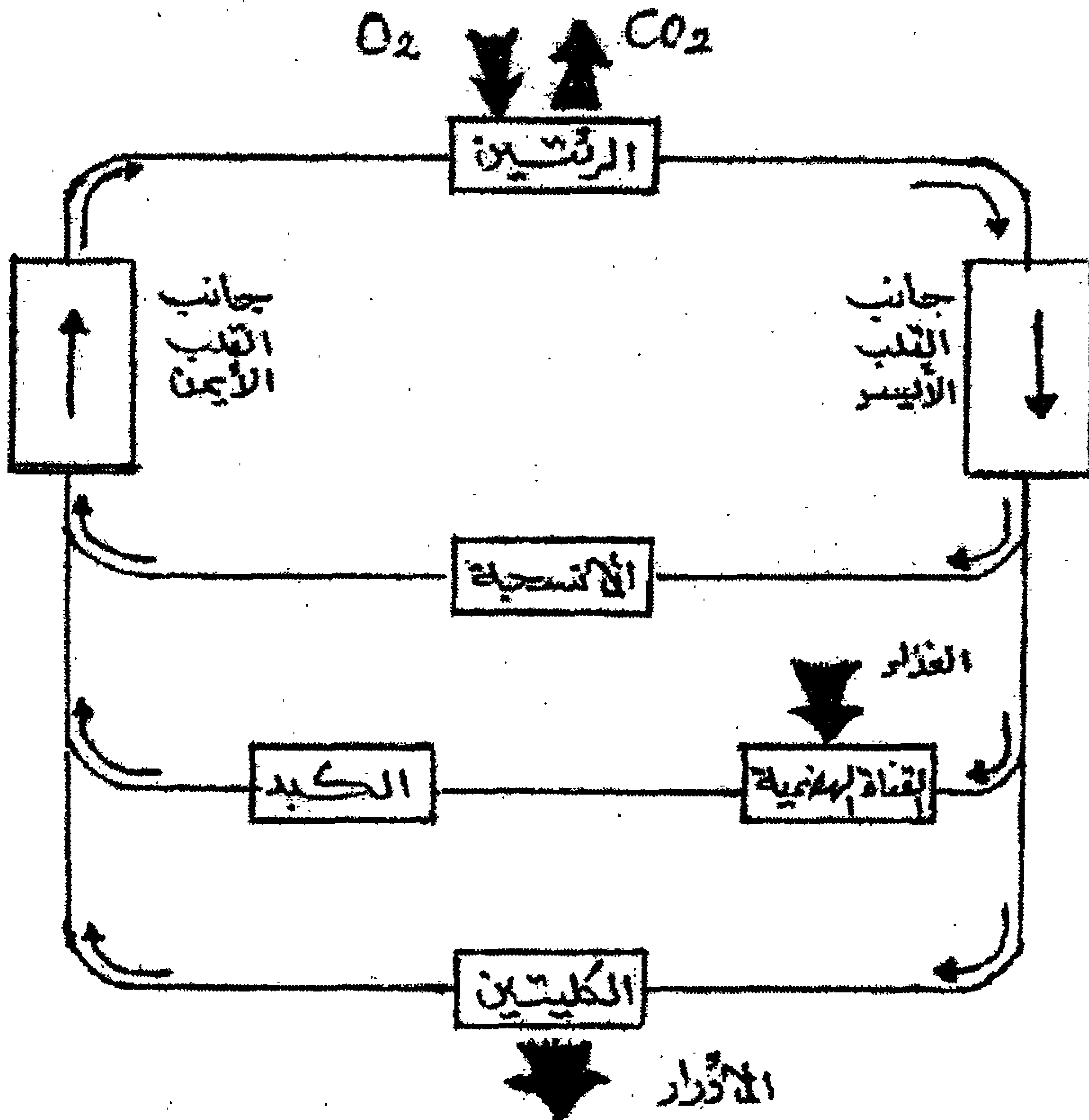
تسيطر على وظائف الجسم أجهزة سيطرة تتكون من قسمين : فالغدد الصماء تنتج الهرمونات (الرسل الكيمياوية)، حيث تدور في الدم لتؤثر في عضو بعيد في الجسم، بينما ينقل الجهاز العصبي المعلومات (المثيرات و المحفزات) عن طريق الأعصاب على شكل نبضات عصبية . إن الجهاز العصبي المحيطي يكون عادة تحت سيطرة الجهاز العصبي المركزي ، والذي يتكون من الدماغ والحبل الشوكي . ويبقى السم دوماً على معرفة بالمحيط الخارجي عن طريق الأعضاء الخاصة للرؤية والشم والسمع والتذوق .

الجهاز القلبي الوعائي :

حتى نسلط الضوء على وظائف الأجهزة الجسمية للفرد الرياضي . لا بد لنا من أن نتعرف على عامل مهم في تشكيل حياة هذا الفرد واستمرار يته فيها ، ألا وهو الجهاز القلبي الوعائي . فهو الجهاز الناقل في الجسم ، حيث يحمل الأوكسجين وينقله من الرئتين إلى الأنسجة المختلفة في الجسم ، ويحمل ثاني أوكسيد الكربون من الأنسجة المختلفة ناقلاً إياه إلى الرئتين بغية التخلص منه عن طريق التنفس (الزفير) ، وكذلك يحمل الأغذية المختلفة بعد تحويلها إلى شكل مبسط وينقلها من القناة الهضمية إلى خلايا الجسم لتستخلص ما تحتاجه من هذه المواد الغذائية للنمو والطاقة . وعليه فإنه عندما ينقل تجهيز الدم لجزء من أجزاء الجسم فإن عملية إعمار النسيج التالف في هذا الجزء ستتأخر . وهو أيضاً ينقل الفضلات من الخلايا المختلفة في أنحاء الجسم إلى الكليتين لكي تتخلص منها في البول . وهو ينقل الهرمونات من الغدد الصماء إلى الأعضاء المختلفة في الجسم ، وأخيراً فإنه يحمل الحرارة من الأجزاء المولدة لها لينقلها إلى الجلد كي يتخلص عن طريقه مما هو زائد عن حاجته .

مما ورد أعلاه ، نخلص إلى أن الجهاز القلبي الوعائي يشكل جهازاً ناقلاً من وإلى جميع أجزاء الجسم ، فهو يحمل :

١. الأوكسجين وثنائي أوكسيد الكربون.
٢. الفضلات إلى الكلية لإبرازها في البول .
٣. الغذاء.
٤. الهرمونات.
٥. الحرارة .



● الجهاز القلبي الوعائي " الجهاز الناقل في الجسم "

القلـــب:

يعـــد القلب من أهم عضلات جسم الإنسان من حيث الأهمية ، وقد تـــأتي بعده في هذه الأهمية عضلة التنفس الرئيسية (عضلة الحجاب الحاجز). والقلب مضخة تدير الدم في جسم الإنسان ، فهو مصدر الطاقة المسببة لحركة الـــدم في الأوعية الدموية ، إذ يأتي إليه الدم من جميع أجزاء الجسم لكي يقوم بدفعه خلال الأوعية الدموية مّرة أخرى .

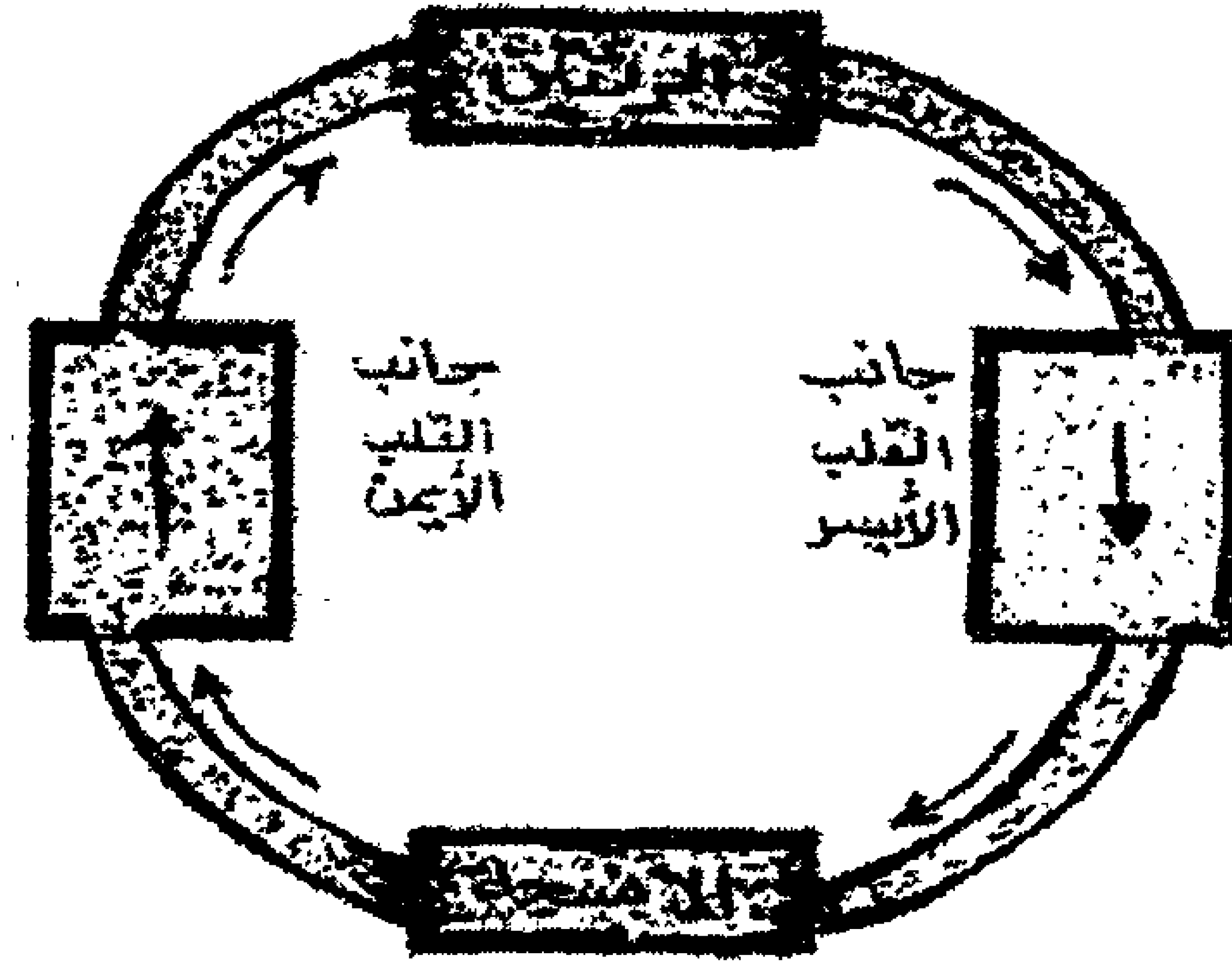
مـــن هذا نجد أن لا غرابة في القول ، باعتبار القلب عضو من أعضاء الجهاز الدوري حيث تقوم الأوعية الدموية المندفع منه على جميع أَجزاء الجسم. ويساعد القلب على القيام بوظائفه طبيعية تركيبية وخصائص نسيجه العضلي ، إلاّ أنه من المفيد أن نذكر هنا أن القلب يقوم بضخ الدم في جسم الإنسان منذ أن كان جنيناً في بطن أمّه ويستمر في عمله بعد ولادته، حتى وفاته.

آلية عمل القلب :

أشـــرنا فـــيما سبق أن القلب يعد المضخة التي تدير الدم في الجسم ، والحقـــيقة أنـــه يـــتكون من مضختين . فالجانب الأيسر من القلب يضخ الدم الواصـــل مـــن الرئتين إلى الأنسجة ، والجانب الأيمن منه يضخ الدم العائد من الأنسجة إلى الرئتين.

إن الدم الواصل إلى الجانب الأيسر من القلب يكون ذو لون أحمر قان لتشبعه بالأوكسجين أثناء مروره بالرئتين . وبدوره يضخ من الجانب الأيسر للقلب إلى الشريان الأبهر حيث ينتقل إلى الشعيرات الدموية عن طريق مجموعة الشرايين والشريانات . وعندما يمر الدم في الأوعية الشعرية للأنسجة فإنه يفقد ما به من أوكسجين ويصبح لونه أزرقاً قاتماً. وهذا الدم القاتم يعود إلى الجانب الأيمن من القلب، والذي يضخه إلى الرئتين من خلال الشريان الرئوي . وفي

الرئــتين يأخذ الدم الأوكسجين ويتغير لونه مّرة أخرى إلى اللون الأحمر القاني ليعود بعد ذلك إلى الجهة اليسرى من القلب بواسطة الأوردة الرئوية .



" دوران الدم "

" دوران الدم "

إن كــل جانب من جانبي القلب يتكون من مخدعين، هما : الأذينان و البطيــنان. ويلعب البطينان الدور الرئيس في عملية دوران الدم . إن كل بطين يضــخ ما يقرب من (٧٠ سم^{٣}) من الدم في كل ضربة من ضربات القلب ، وهذا الحجم من الدم يطلق عليه (بحجم الضربة) . وإن القلب يضرب حوالي (٧٠ مّرة في الدقيقة)، وهذه الضربات تسمى (بسرعة القلب). إن حاصل ضرب الرقمين السابقين ببعضهما ينتج حجم الدم المضخ من قبل كل بطين في الدقيقة ، والذي يسمى بالطرح القلبي (النتاج القلبي). ففي أثناء الراحة فإن كــل بطــين يضخ (٧٠X٧٠) سم^{٣} من الدم في الدقيقة . وهذا ما يساوي (٤٩٠٠) سم^{٣} في الدقيقة . أي ما يساوي حوالي (٥ ألتار) من الدم في الدقيقة . وحيث أن الطرح القلبي يساوي سرعة القلب مضروبة بحجم الضربة . عليه يمكن تمثيله بالمعادلة التالية :

النتاج القلبي (الطرح القلبي) = سرعة القلب X حجم الضربة

حيـــث أن جسم الإنسان يحتوي على (٥) ألتار من الدم . وأن الطرح القلبي لكـــل بطـــين هو ألتار تقريباً في الدقيقة ، عليه ، يعني ذلك أن كل الدم الذي يحويه الجسم يدور بمعدل مّرة واحدة في كل دقيقة . وفي الواقع إن بعض الدم قـــد يـــدور بأســـرع من ذلك وبعضه قد يدور أبطأ منه، إلاّ أن هذا الأمر هو المتوســـط . وعندما يتعرض الفرد إلى أي مجهود بدني (تمارين رياضية أو حمل تدريـــبي) فـــإن سرعة ضربات القلب وحجم الضربة يزدادان معاً، وكنتيجة لذلك فإن الطرح القلبي يكون أعلى مما هو عليه أثناء الراحة . وكمثال لذلك فإنـــه قد تزداد سرعة القلب في التمارين العنيفة إلى (١٥٠) ضَربة في الدقيقة ويـــزداد الحجـــم إلى (٢٠٠) سم^{٣} في الضربة الواحدة ، عندها يصبح الطرح القلبي كالآتي :

٢٠٠ سم^{٣} x ١٥٠ ضربة = ٣٠،٠٠٠لتراً من الدم في الدقيقة .

ممـــا جاء أعلاه ، نلاحظ أن (٥) ألتار فقط من الدم في الجسم كونت طـــرحاً قلبياً مقداره (٣٠) لتراً من الدم في الدقيقة ، وهذا يعني أن نفس كمية الدم قد دارت في الجسم كله (٦) مرات في كل دقيقة .

تشريح عضلة القلب :

يعتـــبر القلـــب عضواً عضلياً مجوفاً، ينقسم طولياً بحاجز يعزل النصف الأيمن عن الأيسر. وكل نصف ينقسم إلى أذينين وبطين يفصلهما حاجز ليفي . وينـــتقل الـــدم في اتجـــاه واحـــد من الأذينين إلى البطينين ، ومنهما إلى الأبهر والشـــرايين الرئوية يفصل صمامات توجد عند الفتحات الداخلة والخارجة من البطيـــنين ، ويرتـــبط غلـــق وفتح الصمامات بمقدار الضغط الواقع على كلا الجانبين .

يختلف سمك جدار القلب تبعاً لاختلاف شدة العمل الذي يقوم به كل جـــزء من أجزاء القلب . فيبلغ سمك جدار البطين الأيسر حوالي (١٠ ـــ١٥)

ملم بينما يقل عن ذلك سمك جدار البطين الأيمن (٥ ــ ٨) ملم ، ويبلغ سمك جدار الأذنينين حوالي (٢ ــ٣) ملم .

ويتحدد حجم القلب بحجم تجويفه وكذلك جدرانه. ويرتبط هذا الحجم بمقاييس الجسم والعمر والنشاط الحركي للإنسان . ويصل حجم القلب بالنسبة للرجال في المتوسط (٧٠٠ ــ ٨٠٠)سم٣ ، وللسيدات (٥٠٠ ــ ٦٠٠) سم ٣، ويزيد عادة بالنسبة للرياضيين بحوالي (١٠٠ ــ ٣٠٠) سم٣. إلا أنه عند الزيادة المفرطة في حجم القلب يمكن أن نجد الضرر واضحاً في المكونات الإنقباضية لعضلة القلب . ويبلغ وزن القلب حوالي (٢٥٠ ــ ٣٠٠) غم ويقل عن ذلك للسيدات

(١٠ ــ ١٥) في المائة. ويبلغ طول القلب في المتوسط (١٤)سم والعرض (١٢) سم. ويبلغ حجم تجاويف البطينين حوالي (٢٥٠ ــ٣٠٠) ملليتر ويقل بعض الشيء بالنسبة للسيدات . ونظراً لإرتباط حجم القلب بطول ووزن الجسم ، يفضل مراعاة ذلك عند حساب القلب حجم القلب نسبةً إلى تلك القياسات . وقد إتضح أن لكل كيلو غرام من وزن الجسم يبلغ حجم القلب (١١) سم٣ لغير الرياضيين ، أما بالنسبة للرياضيين فيكون (١٣ ــ ١٤) سم٣ ويتم إمداد القلب بالدم من خلال الشريان التاجي عندما ترتخي عضلة القلب، حيث يستقبل الشريان التاجي حوالي (٢٠٠ ــ٣٠٠) ملليلتر في الدقيقة، وتزيد أثناء النشاط البدني. وقد تصل في حالة شدة النشاط البدني إلى لتر دم .

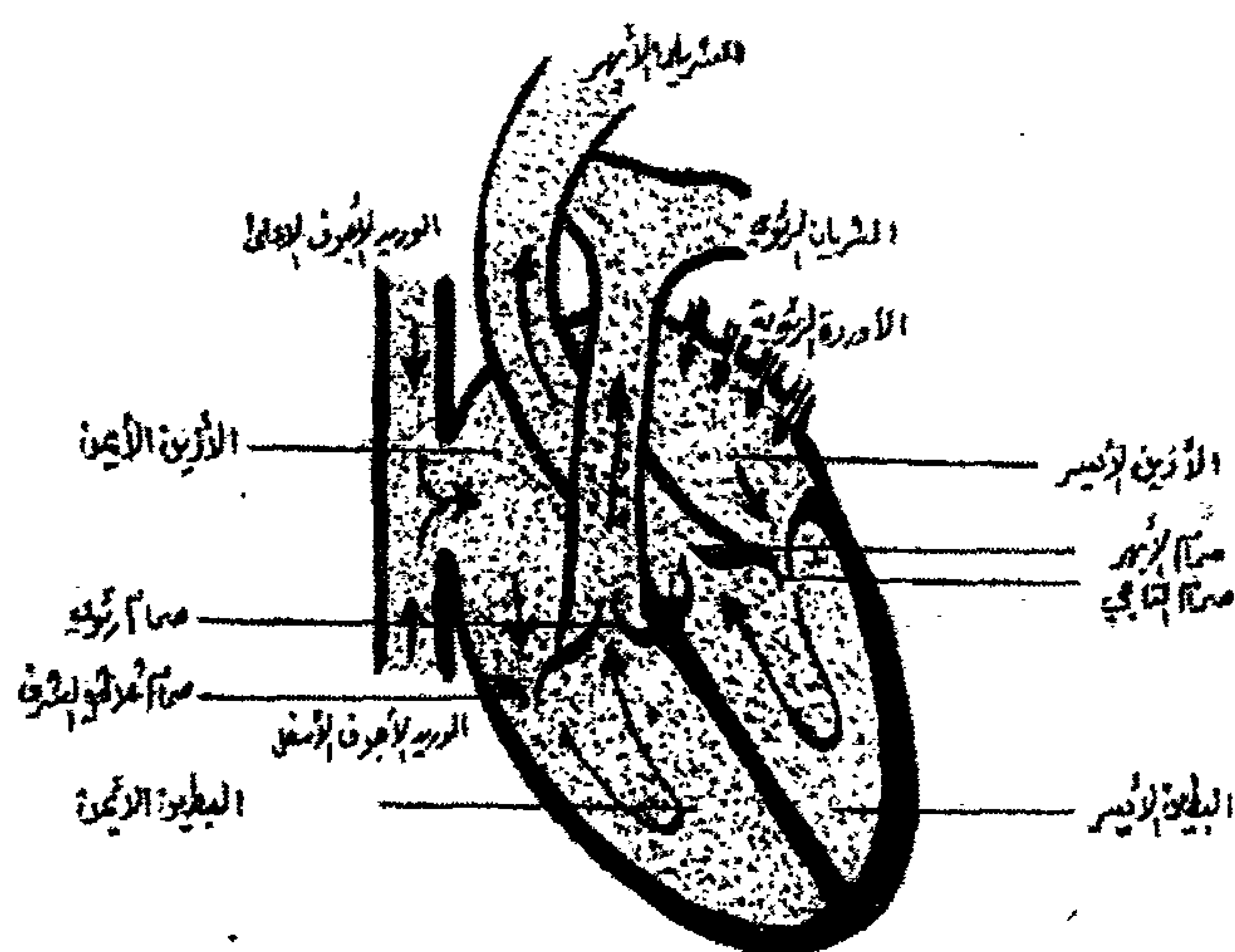
وقد يغلف القلب من الخارج بواسطة التامور مع قسم من الأوعية الدموية الكبيرة التي تدخل إلى القلب وتخرج منه . وقد يتألف التامور من ثلاث طبقات ، هي :

١. الطبقة الخارجية ، وتتكون من نسيج ليفي متين وتلتحم بجذور الأوعية الدموية الكبيرة وبالسطح العلوي لعضلة الحجاب الحاجز من الأسفل (جهة اليسار).

٢. الطـــبقة الجدارية ، وهي طبقة مصليّة رقيقة وخفيفة تبطن الطبقة الأولى الخارجية ذات النسيج الليفي .

٣. الطبقة الحشوية ، وهي الطبقة الداخلية ، والتي تلتصق بسطح القلب .

إن كـــل مـــن الطبقتين (الثانية والثالثة) يقعان تحت الطبقة الخارجية الليفـــية للـــتامور وكـــل طبقة عبارة عن طبقة مصليّة رقيقة وخفيفة ، ويسمى كل منهما بالتامور المصلي ، يوجد بين الطبقة الجدارية المصلية والطبقة الحشوية المصليّة تجويف به سائل كاف ليسهل تقلص و إنبساط القلـــب بأقل إحتكاك . وبالإضافة لهذه الوظيفة يقوم التامور بالمحافظة على القلب ويساعد على بقائه في موضعه الطبيعي من الجسم .



" قلب الإنسان "

صمامات القلب :

يعـــود الـــدم إلى القلـــب عن طريق الوريد الأجوف الأعلى والوريد الأجـــوف الأسفل ، حيث يدخل الأذين الأيمن ويمر من خلال الصمام الثلاثي الشـــرف (الفـــتحة ثلاثية المصاريع) إلى البطين الأيمن ، ثم يضخ الدم بواسطة

البطين الأيمن من خلال الصمام الرئوي إلى الشريان الرئوي ... وكذلك الدم العائد عن طريق الأوردة الرئوية الأربعة إلى الأذين الأيسر يمر من خلال الصمام التاجي إلى البطين الأيسر ومن ثم يضخ البطين الأيسر الدم خارجاً من خلال صمام الأبهر إلى الشريان الأبهر .

الخصائص الفسيولوجية لعضلة القلب :

تتميز عضلة القلب ببعض الخصائص الفسيولوجية ، ومنها :

اللاإرادية : تعني هذه الصفة أن عضلة القلب تنقبض بطريقة إيقاعية دون إستثارة خارجية ، نتيجة لتأثير نبضات تظهر في القلب في العقدة الأذينية بالأذين الأيمن ، وهي تعتبر المنظم الأول لإيقاع القلب ثم تنتشر موجة الإنقباض حتى تصل إلى عقدة أسفل البطين الأيمن تسمى العقدة البطينية . وعندما تسري موجة الإنقباض إلى البطين فإنها تمر خلال الحزمة الأذينية ـ البطينية ، والتي تنقسم إلى فرعين. وتتميز العقدة الأذينية بصفة التلقائية أو اللاإرادية في عملها، حيث أن موجة الإنقباض المنبعثة من هذه العقدة في الظروف العادية تؤدي إلى تنشيط باقي الأجزاء الأخرى .

الاستشارية : وتبدو هذه الخاصية عندما تظهر الاستشارة تحت تأثير مختلف المثيرات ،ويجب أن لا تقل قوة الاستشارة عن العقبة الفارقة " الحد الأدنى الذي يمكن أن تستجيب له عضلة القلب " ، وتخضع القلب (الكل أو لا شيء). ولا ترتبط درجة انقباض عضلة القلب بقوة المثير، ولكن أيضاً بدرجة اقتصادها قبل الانقباض، وكذلك درجة حرارة ومكونات الدم المغذي لها .

وتعتبر ظاهرة إيقاع القلب من الظواهر المعروفة والمستمرة طول استمرار الحياة ، ويرجع السبب في استمرارها إلى حقيقية أن عضلة القلب لا يمكن أن تتقلص " انقباض مستمر " مثل العضلات الهيكلية ، وذلك بسبب

طـول الفـترة التي تبقى فيها عضلة غير قابلة للإشارة، حيث ينقسم الانقباض العضلي إلى فترة الكمون وفترة الانقباض ثم فترة الإرتخاء ، وتعتبر عضلة القلب غـير قابلة للإستشارة خلال فترتي الكمون والإنقباض ، وتصبح عضلة القلب قابلـة . للإستشارة في نهاية فترة الإرتخاء ن وتحدث أحياناً ظاهرة " الإنقباضة الـزائدة " ويـرجع سبب ذلك إلى مثير غير عادي نتيجة لعامل كيميائي يحمل الدم في القلب أو نتيجة لإضطراب عصبي، ولكن بعد مرور هذه الإنقباضة تأتي الموجة الإنقباضية التالية في توقيتها العادي ويتبع الإنقباض الزائد فترة بينية .

التوصيل : تساعد خاصية التوصيل على توصيل الموجة الإنقباضية من العقدة الأذينيـية إلى جميع أجزاء عضلة القلب ، وتزيد خاصية التوصيل عند زيادة الحرارة وتقل عند نقص الأوكسجين.

الإنقباضـية : ترتـبط وظيفة القلب بوظائف الأوعية الدموية للمحافظة على إسـتمرارية سـريان الدم خلال الجسم ، ويتم ذلك نتيجة لعملية الإنقباض و الإرتخـاء الإيقاعي المستمر للأذينين و البطينين، ويسمى إنقباض عضلة القلب (الأذيـني أو البطيني) السيستول ، بينما يسمى الإرتخاء الدياستول ، وتحدث عملية السيستول والديا ستول على مراحل ، وفقاً للآتي .

المراحـل	أجـزاء المراحـل
الإنقباض (السيستول)	الفترة الأولى : فـترة التوتـر
	الفترة الثانية : فتـرة الدفـع
الإنبساط (الدياستول)	الفترة الثالثة : فـترة الإسترخاء
	الفترة الرابعة : فـترة الراحـة

" مراحل إنقباض وإرتخاء عضلة القلب "

الفترة الأولى : يمتلئ البطين بالدم ويظل حجمه ثابتاً وتستمر هذه القترة دون حدوث قصر في العضلة ، ولذلك تسمى فترة الإنقباض الأيزومتري (الثابت)

وتغلق الصمامات التي بين الأذين والبطين للقلب بعدما يبدأ البطين في الإنقباض ويحدث الصوت الأول للقلب ويسمى الصوت السيستولي (Lub) .

الفـــترة الثانـــية : يـــزيد ضغط الدم داخل البطين عنه في الشرايين وتفتح الصمامات البطينية لتسمح بمرور الدم خلال الشرايين الكبيرة .

الفترة الثالثة : خلال هذه الفترة ترتخي عضلات البطين ويقل الضغط داخلها فـــتغلق بذلـــك الصـــمامات البطينية نتيجة لزيادة الضغط في الشرايين عنه في البطيـــنين ، ويتسبب غلق الصمامين الطينين في حدوث الصوت الثاني للقلب الصوت الدياستولي (Dup) وهو الصوت الأقوى .

الفـــترة الرابعة : تستكمل هذه الفترة ، الفترات السابقة ، وخلال النشاط الـــبدني فبإضـــافة إلى زيـــادة سرعة القلب تتغير أيضاً الفترات الزمنية للدورة القلبية .

المؤشرات الفسيولوجية للقلب والدوران

هـــناك العديـــد من المؤشرات الفسيولوجية لجهاز القلب والدوران ، منـــها :

أولاً: معدل نبض القلب :

وهـــو دور لـــ إنقباض عضلة القلب (البطين) في الدقيقة الواحدة . وقـــد يكتب (HR) إختصاراً لـــ (Heart Rate) ، وأحياناً يكتب (Ps) إختصـــاراً لـــــ (Pulse Rate). وعند قياس معدل نبض القلب لأي فرد ، يفضـــل حساب (HR) لأنه يمثل معدل ضربات القلب في الدقيقة الواحدة ، ويؤشـــر ضربات القلب مباشرة في حين أن (pc) بالإمكان قياسه من مناطق بعيدة عن القلب، خاصة عندما تزداد سرعة النبض.

إن معـــدل نـــبض القلـــب غـــير ثابت ، وذلك لإختلاف الدراسات والـــبحوث في تعيينه، إذ أن أغلب المراجع تتفق على أنه عند الإنسان الطبيعي يكون من (٦٠ ــ ٨٥) ضربة / دقيقة وذلك بسبب الفروقات الفردية .

وممـــا تجـــدر الإشارة إليه هنا، إنه إذا ما قلّ النبض عن (٦٠) ضربة / دقـــيقة يسمى (بطأً في معدل ضربات القلب)، وإذا ما كان أكثر من (٨٥) ضربة / دقيقة ، معنى هذا أنه هناك سرعة في معدل ضربات القلب .

العوامل المؤثرة على معدل ضربات القلب :

كـــثيرة وهـــي العوامـــل التي تؤثر زيادةً أو نقصاناً في مَعدل ضربات القلب، ومنها:

١. العمـــر : عندما يولد الإنسان يكون معدل ضربات القلب لديه عالي وســـريع جـــداً، وبتقدم العمر يميل إلى الهبوط، حتى يصل إلى المعدلات الطبية .

٢. الحالة المرضية : تزيد معدلات ضربات القلب في حالة تعرض الإنسان إلى المـــرض وارتفـــاع درجة الحرارة لديه أيضاً، حيث أن هذا رد فعل طبيعي لأعضاء الجسم المختلفة ، ومنها القلب .

٣. الجـــنـــس : إن معدل ضربات القلب عند المرأة أسرع من الرجل ، وذلـــك لأن حجم القلب والدم عند الرجل أكبر منه عند المرأة . ولهذا نجد أنها تحتاج إلى ضربات قلب أكبر .

٤. الحالـــة النفســـية : تؤثر الحالة النفسية للإنسان على معدل ضربات القلب ، خاصة عند حالات الغضب والإنفعال ، والقلق ن والخوف .

٥. الحالة العاطفية : للحالة العاطفية تأثير في زيادة عدد ضربات القلب ، كما هو تأثيرها عند الحالة النفسية .

٦. تأثير هرمون الغدة الدرقية (الثايروكسين) : إن من طبيعة هذا الهرمون الزيادة في عملية التمثيل الغذائي في جسم الإنسان وذلك لتحرير الطاقة اللازمة لفعّاليته وهذا الأمر حتماً يستوجب زيادة في عدد ضربات القلب وسرعتها.

٧. الجهد الفيزيائي: عندما يتعرض الفرد الرياضي أو الإعتيادي لأي جهد فيزيائي (حركي) يزداد معدل ضربات قلبه، وذلك لإستيفاء متطلبات توليد الطاقة اللازمة لأداء الواجب الحركي .

* الجهد الفيزيائي وتأثيره على النبض :

لأي جهد حركي (فيزيائي) متطلبات لا بد من إيفائها ، وإن متطلبات الأداء الحركي (الجهد المطلوب) تستوجب هنا أن يستنفز القلب أقصى طاقته في سبيل إيصال أكبر كمية من الدم المحمل بالأوكسجين إلى العضلات المعنية بالواجب الحركي المطلوب ... وينحصر هذا الإستنفار في مؤشرين أساسيين ، هما :

١. زيادة ضربات القلب : عند التعرض لأي جهد عضلي ، تكون للقلب قابلية في زيادة معدل ضرباته في الدقيقة الواحدة إلى ثلاثة أضعاف ما عليه معدله في الظروف الإعتيادية (قبل الجهد) أي يصبح معدل ضربات القلب في الدقيقة الواحدة من (٦٠ ضربة /دقيقة) إلى (١٨٠ ضربة /دقيقة) وهذه هي الحدود الطبيعية ، وإن أي خروج عنها يعد مرضاً.

٢. زيادة حجم الضربة : ويأتي هذا من الزيادة في حجم القلب (أي الزيادة في التجويف القلبي وسمك عضلاته). والغرض من هذا هو دفع كميات كبيرة من الدم المحمل بالأوكسجين عند كل ضربة من ضربات القلب . حيث تمثل الضربة الواحدة كمية الدم المدفوع عندها .

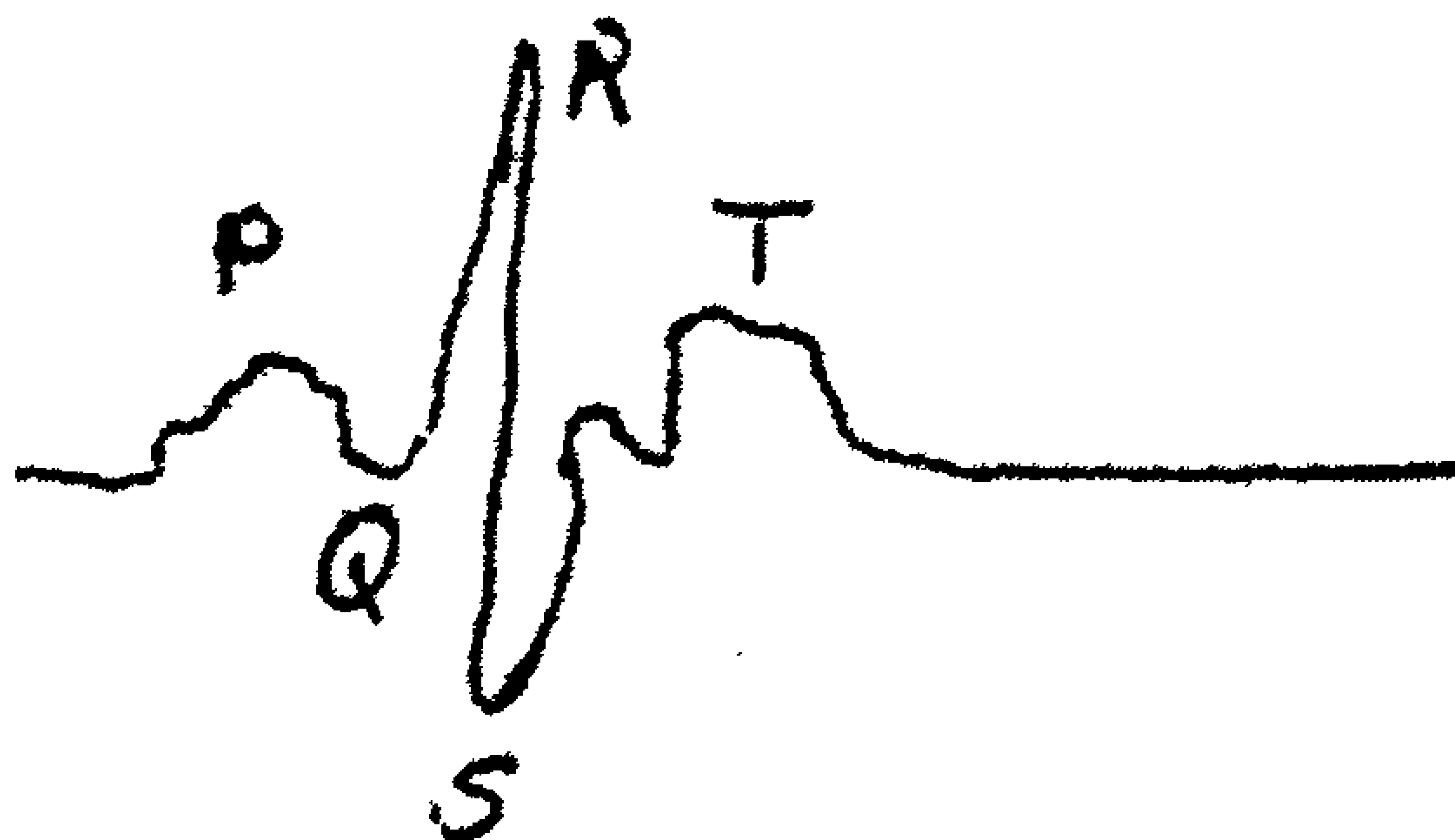
عـند كـل ضربة قلبية يحصل أيفاءً مباشراً في متطلبات تنفيذ الواجب الحركي من قبل العضلات الجسمية العامة ، وهذا الأمر حتماً سيقلل من الزيادة في عدد ضربات القلب عند الجهد .

مـن هذا نستنتج أن الزيادة في عدد ضربات القلب مع كمية قليلة من الدم المدفوع في كل ضربة قلبية ليس في صالح كفاءة وإنتاجية القلب . والعكس هو الصحيح حيث الزيادة في الإنتاج القلبي ، تأتي من كمـية الدم المدفوع في كل ضربة قلبية مع الإقتصاد في تعدد الضربات خلال فترة زمنية لا تتعدى الدقيقة الواحدة .

النـتاج القلبي = عدد ضربات القلب x حجم الدم المدفوع في الدقيقة الواحدة .

قياس النبض :

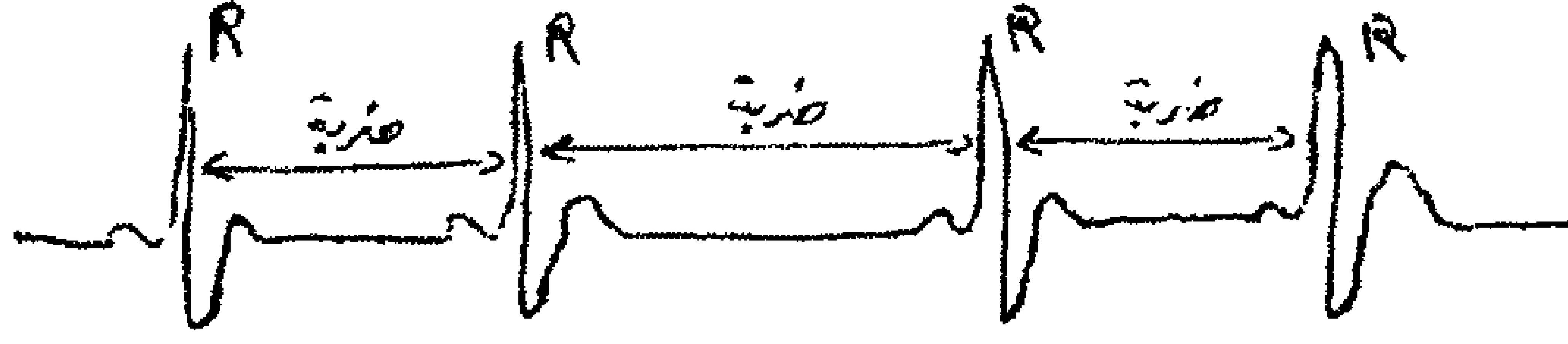
إن أفضل طريقة لقياس نبض القلب (معدل ضربات القلب في الدقيقة الواحـدة)، تكـون مباشـرة في القلب ، خاصةً عندما يكون هذا القياس في حـالات السـرعة . وهذا يفضل إستخدام جهاز التخطيط القلبي الكهربائي E.C.G (Electro cardio graphy) ، حيـث تأشـير ضربات القلب المنتظمة منها وغير المنتظمة خلال فترة زمنية معينة ، قد تكون دقيقة واحدة أو أكثر . ومن هذه العملية يتم تشخيص إنتظام ضربات القلب (أي صحة العمل القلبي) وذلك بحساب المسافات بين إنقباض بطيني وآخر .



(p) تمثل إنقباض الأذين.
(Q,R,S
البطين .
(S,T

(ضربة قلبـــية)

ملاحظة : في حالة الراحة تكون ضربات القلب غير منتظمة ، مما يؤشر أبعاد المسافات بين (R) وآخر ، وكالآتي :



" ضربات القلب غير المنتظمة "

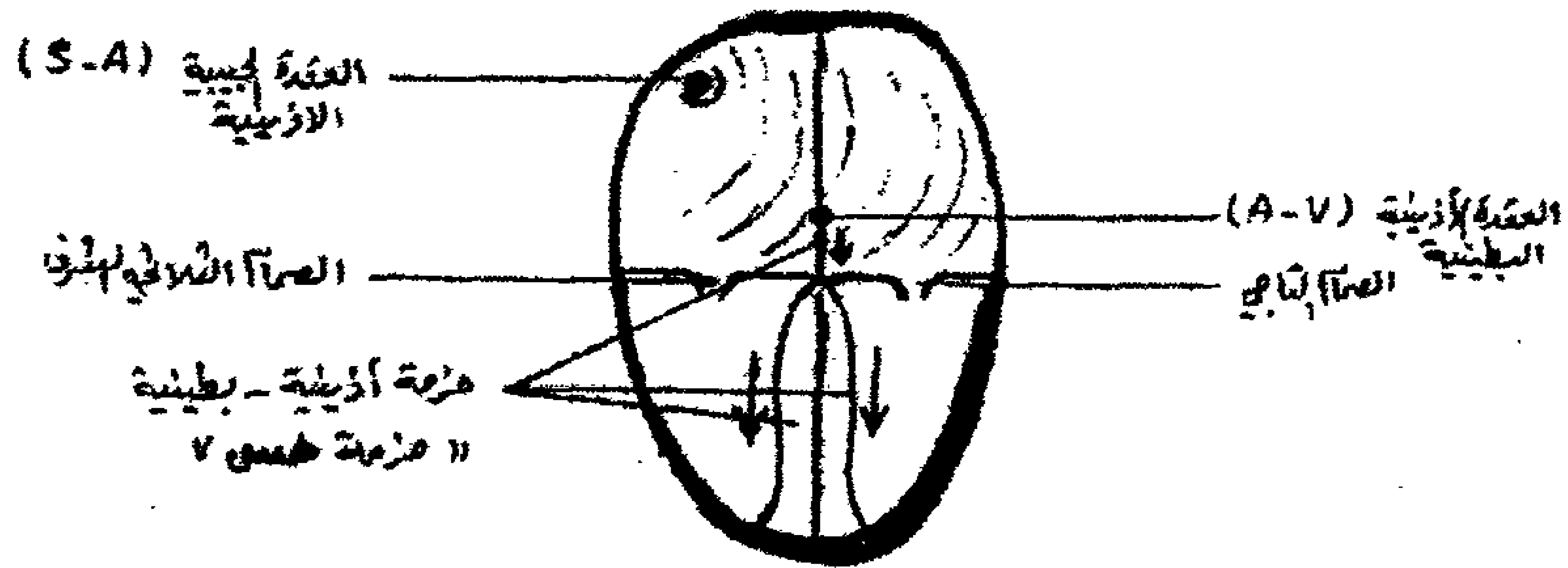
ثانياً : عدم إنتظام ضربات القلب / الوظيفي

في الإنسان تنشأ ضربة القلب في عضلة العقـــدة الحبيـــبة الأذيـــنية (A –S mode)، وهـــذه العقـــدة ، تتكون من مجموعة خلايا عصبية متطورة نســـبياً، لها القدرة في إعطاء الشحنات الكهربائية (أي البدء بإعطاء الشحنات الكهربائـــية) للعضلة القلبية ، للعمل على إنقباض و إنبساط هذه العضلة . إن مكـــان هـــذه العقـــدة في الأذين الأيمن، وقريباً من مدخل التجويف الوريدي الأعـــلى، كمـــا أنهـــا تعمـــل كناظم للقلب ، وأن سرعة ضرباتها تعين سرعة القلـــب.وحيـــث أن ســـرعة ضربات هذه العقدة ، هي أعلى من سرعة خلايا العضلة القلبية الأخرى ، لذا فإن هذه الخلايا لا تستعمل خاصيتها النسقية ، بل تتـــبع الســـرعة الـــتي حددتها العقدة الحبيبية الأذينية مستعملة بذلك خاصيتها التوصيلية .

تنتـــشر ضـــربة القلب من العقدة الحبيبية الأذينية خلال عضلة الأذين مســـببة تقلص الأذينين معاً. وعند تقلص هذين التجويفين فإنهما يدافعان بالدم من خلال الصمامين (التاجي ، الثلاثي) إلى البطين .

يفصـــل الأذين عن البطين حاجز ليفي يوجد فيه الصمامات (التاجي ، الثلاثي ، الرئوي ، الأبهر)، ولا يتكون هذا الحاجز الليفي من العضلة القلبية ،

ولذا فإنه لا يستطيع نقل النبضة (الضربة) القلبية . وكنتيجة لذلك فإن موجة الـــتقلص والتي سبق وانتشرت في عضلة الأذينين ، ستضمحل وتختفي بدلاً من أن تنتشر مباشرة إلى البطينين . ولكن يوجد هناك مسلك واحد بين الأذينين و البطيـــنين ، يبدأ في العقدة الأذينية ــ البطينية (A –V mode)،متجهاً إلى الأســـفل عـــلى طـــول الحاجز الفاصل بين البطينين يعرف بالحزمة الأذينية ــ البطينـــية (حـــزمة هـــس) . وعندما تصل موجة التقلص المنتشرة في عضلة الأذيـــنين إلى العقـــدة الأذينية ــ البطينية فإنها تتجه نحو الأسفل خلال النسيج العضـــلي المـــتحور لـــلحزمة الأذينية ــ البطينية لتصل إلى البطِينين عن هذا الطـــريق، ومـــن ثم تنتشـــر خـــلال البطين ، الأيمن والأيسر ، حيث يبدءآن بالتقلص.



وعـــند ملاحظة ضربة القلب ميدانياً نجد أن الأذينين يتقلصان ، ثم تتبع ذلـــك فـــترة قبل أن يبدأ البطينان بالتقلص . وعند هذا التقلص فإن الأذينين والبطيـــنين ينبســـطان . إن مثل هذه الضربات تعد بحالة منسقة طبيعية ، حيث منشأها العقدة الحبيبية الأذينية .

ولكـــي يســـتمر العمل العضلي القلبي في القلب تستمر عملية التنبيه (الشـــحن الكهربائي) من قبل هذه العقدة وبسيطرة الجهاز العصبي المركزي. وكلما كانت كفاءة القلب أفضل كلما كان إنجاز الشحنات والأوامر من قبل

هـــذه العقـــدة أحسن وبهذا الأمر تقل سيطرة الجهاز العصبي المركز على عمل العقـــدة (أي أنهـــا تـــأخذ منه تفويضاً واستقلالية بالعمل لأعضاء الإيعازات والأوامر دون سيطرة الجهاز العصبي المركزي مما يساعد في حدوث عدم إنتظام ضـــربات القلـــب ... وهذه إنعكاسة لحالة جيدة لا مرضية، حيث أن وصول عمـــل القلـــب لهذه الحالة معناه أن القلب متكيف للعمل بشكل مستقل دون الإعـــتماد عـــلى الجهـــاز العصبي المركزي بشكل مباشر . ولكن كلما كانت مؤشـــرات الضـــربات القلبية منتظمة ، كلما كانت هناك علاقة صحية لعمل القلب، خاصةً ، عندما تكون وظيفية .

ومـــا تجدر الإشارة إليه هنا ، هو عندما يقوم الفرد الرياضي (خاصة) بجهـــد عضلي يتدخل الجهاز العصبي المركزي ويلغي دور هذه العقدة (العقدة الحبيبية الأذينية) وينظم ضربات القلب مما يعطي نبضات متساوية المسافة .

ولحســـاب مســـافة الضـــربات القلبية (يحصل عليها من ورقة تخطيط القلب كهربائياً)، نأخذ عشرة ضربات ونجمعها " وتنقسم على (١٠) فنحصل عـــلى معدلها (وهو الذي يمثل مسافة الضربة الواحدة)، أو بجمع أكبر مسافة وأصـــغر مسافة من هذه الضربات القلبية ، ونقسمها على (٢) فيكون المعدل هذه الممثل لمسافة الضربة.

حالة عدم الإنتظام التنفسي :

إن حالـــة عدم الإنتظام ظاهرة نجدها عند القلب والرئتين أثناء عملها المستمر (طيلة حياة الفرد)، حيث تظهر في الراحة وتختفي أثناء الجهد .



ففـــي أثـــناء عملـــية التنفس وعند الشهيق نحتاج قوة لأخذ النفس ، وكذلك في القلب ، إن عملية دفع الدم تحتاج قوة ... تتكون الضربات عندهما منتظمة . في حين يكون الحال عند الزفير بصيغة إرتخاء ، مما يوّلد نوعاً من عدم الإنتظام الوظيفي ... وهو الحال نفسه بالنسبة للقلب ، حيث عند الراحة تكون ضرباته غير منتظمة .

النشاط الوظيفي للقلب :

للقلب نشاطان وظيفان ، هما :

النشـــاط الكهـــربائي : ويتعلق هذا الأمر بمعدل النبض وإنتظام معدل ضربات القلب . حيث أنه عند حدوث حالة الإرتخاء يعمل النشاط القلبي الكهربائي من خـــلال إرســـال الشـــحنات الكهربائية عن طريق العقدة الأذينية ، وأن هذه الشحنة هي التي تتحكم بطول ومجال الضربة وعدد الضربات .

النشاط الميكانيكي : ويتعلق هذا الأمر بكمية الدم (حجمه) وإمكانية زيادته .. وقد يميل القلب إلى النشاط الميكانيكي أكثر من النشاط الكهربائي .

ثالثًا : النتاج (الدفع) القلبي :

يقصد بالدفع القلبي " كمية الدم التي يضخها القلب في الدقيقة الواحدة (باللـــتر أو المليليتر)، ويقصد به الدم المدفوع من البطين الأيسر .." ويتراوح حجـــم الدفع القلبي عادة ما بين (٥ –٦) لتر / دقيقة وقد يعتمد الدفع القلبي على عاملين ، هما :

أ– *حجم الضربة :* وهي كمية الدم التي يدفعها القلب مع كل ضربة من ضرباته.

ب– *معدل نبض القلب :* وهو عدد ضربات القلب في الدقيقة الواحدة .

ويمكن التعبير رياضياً عن العلاقة بين الدفع القلبي وحجم الضربة ومعدل ضربات القلب (سرعة القلب) بالمعادلة الآتية :

الدفع القلبي = حجم الضربة x عدد ضربات القلب في الدقيقة

ويتأثر مقدار الدفع القلبي بمساحة مسطح الجسم ، لذا فإن المقارنة بين الأشـخاص في الدفع القلبي تتطلب استخدام ما يسمى بـ (دليل القلب) ، وهو " عبارة عن ناتج قسمة حجم الدفع القلبي على مسطح الجسم بالمتر المربع ، ويبلغ متوسط دليل القلب للبالغين (٢،٥ ــ ٣،٥) لتر . دقيقة / متر مربع.

أي أن نصيب المتر المربع من مسطح الجسم في الدقيقة الواردة يتراوح ما بين (٢،٥ــ٣،٥) لتر من الدم .

ويعـتمد الدفع القلبي على مقدار الدم الوريدي العائد إلى القلب من جميع أجزاء الجسم المختلفة ، فكلما زاد الدم العائد للقلب ، زاد الدفع القلبي (كما يحدث أثناء النشاط الرياضي مثلاً).

حجـم الضربة : يبلغ متوسط حجم الضربة أثناء الراحة في وضع الوقوف للأشخاص العاديين (٧٠ ــ ٩٠) ملليتر ، ويقل عن ذلك بالنسبة للإناث ، حيث يتراوح ما بين (٥٠ ــ ٧٠) ملليتر . ويرتبط حجم الضربة أيضاً بحجم تجويـف عضـلة القلب ... وكلما كان حجم الضربة أكبر كلما كان معدل النـبض للقلـب أقل ... وهذا يفسر سبب إنخفاض معدل نبض القلب لدى الرياضيين المدربين .

معـدل نـبض القلب : يتحد معدل القلب عن طريق إيقاع الإستشارة في العقـدة الأذينـية . ويحسـب معدل القلب عن طريق حساب معدل النبض الشـرياني أو بواسـطة عدد ضربات القلب على القفص الصدري عن طريق السمع (عند الضلع الخامس من اليسار) .

يرتــبط معــدل القلب أثناء الراحة بعدة عوامل منها (العمر ، الجنس، أحجام الجســم ، ظــروف معيشة الإنسان ، ...) وعادة يتراوح معدل القلب لدى الأشــخاص الأصــحاء ما بين (٦٠ ــ ٧٠) ضربة / دقيقة ... ويزيد معدل القلــب الأطفال عنه لدى الكبار ، كما يزيد لدى الإناث عنه لدى الذكور .. ويقل معدل القلب لدى الأشخاص الذين يمارسون أعمالاً بدنية عن غيرهم من قليلي الحركة .

رابعًا : حجم القلب :

لا شك في أن حجم القلب له علاقة بالرياضة وبالتمرين الرياضي وهو من المؤشرات الإيجابية لقياس الكفائة البدنية بالنسبة للرياضيين ... لهذا نجد أنه مــن الممكن أن يتعرض حجم القلب للتضخم نتيجة للمارسة الرياضية حيث حركة الإنقباض والإنبساط عنوان لعمل عضلة القلب ، خاصة عندما يتعرض الرياضــي إلى مجهــود بدني فمن خلال التمرين الرياضي يصبح عمل القلب نشــطاً مما يساعد في زيادة حجم ، وهذا ما نطلق عليه (التضخم الفسيولوجي للقلــب)، وهو غير التضخم الذي يحدث نتيجة لمرضى باثولوجي ــ إن هذا الأمر لا يعنينا في شيء فهو من إختصاص الأطباء ــ ولكن الذي يعنينا هو أن الــزيادة في حجــم العضلة القلبية يعني الزيادة في كفائته ونشاطه ... وكلما زادت كفــاءة العضــلة القلبــية زادت كفاءة الشريان التاجي ... وهنا تجدر الإشــارة إلى أن بعــض النظريات عند هذا الموقف تقول : " كلما زاد عمل القلــب نتيجة للمارسة الرياضية كلما زادت تفرعات الشريان التاجي ، وهو الشــريان الوحيد الذي يغذي العضلة القلبية ، يحاذيه في الإتجاه وريد " الوريد التاجي" .

وكــلما يعلم أن عضلة القلب ، هي العضلة الوحيدة في الجسم التي لا ترى الراحة ، حيث أن توقفها عن الحركة يعني توقف الحياة .. ورغم هذا نجد أن هــنالك نقــص واضــح أو قصــور في تغذيتها الدموية ، حيث المحدودية

والغقتصار في هذه التغذية على الشريان التاجي ، الذي ينبع من الشريان الأبهر .. وهو مصدر تغذية بالدم ... وقد يتفرغ هذا الشريان عند العضلة القلبية إلى فــرعين (أيمــن وأيسر) دون تغذية دموية فرعية مساعدة ، وهذه مشكلة لا يشــق لهــا غبار... ففي حالة حدوث إنقطاع أو إنسداد عنده تحدث الجلطة القلبــية ... وهـــي بدورها تساعد في موت جزء أو قسم من العضلة القلبية.. ومــن المفــيد هذا نذكر أنه هناك العديد من العوامل التي تساعد في حدوث الجلطة القلبية ، ومنها :

أ- إرتفاع نسبة السكر في الدم (المرض السكري).

ب- إرتفاع ضغط الدم .

ج- زيادة نسبة الكولسترول في الدم.

وللتــنويه نقول أن هذه العوامل جميعها تساعد على تصلب الشرايين مما يفقد أي منها (الشرايين) مطاطية.

قياس حجم القلب :

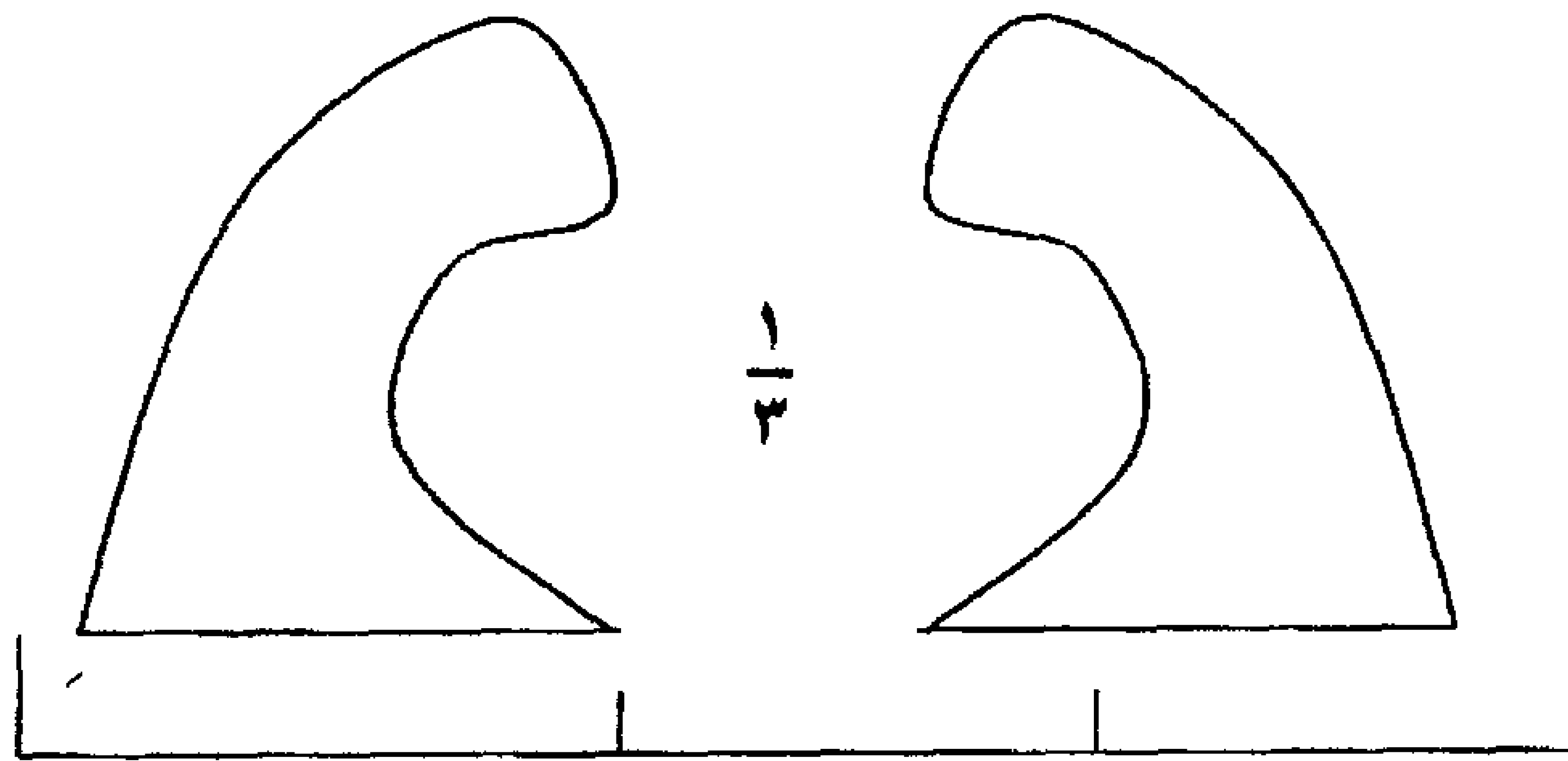
إن حجم القلب كحقيقة ، لا يمكن قياسه بشكل مباشر ، ولكن هناك العديد من النظريات التي تشير إلى استخدام طرائق غير مباشرة في قياسه ، طبقاً للحالة الوظيفية أو الفسيولوجية المعنية به. ومن هذه الطرائق :

١. يمكن أن يكون حجم القلب بقدر قبضة اليد للفرد " الشخص " .

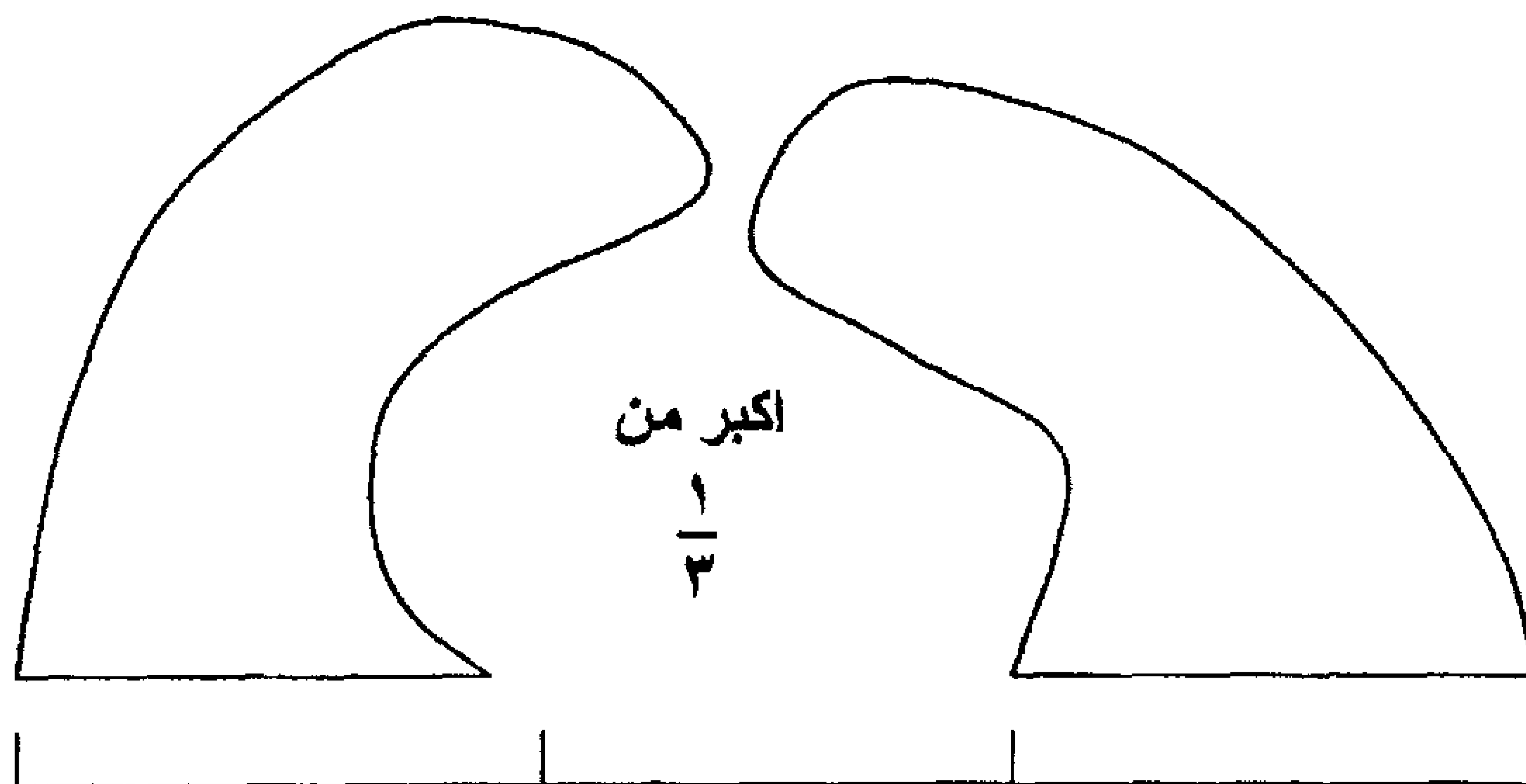
٢. إستخدام جهاز تخطيط صدى القلب : وهو من الطرائق التي تقيس حجم القلب بشكل دقيق من خلال إستخدام موجات معينة وذبذبات صوتية تصطدم بالقلب مما يساعد في تحديد حجمه .

٣. بإستخدام الأشعة :

أ- عند الشخص الإعتيادي (الحالة الطبيعية) تكون المسافة المحصورة بين الرئتين ــ وهي المسافة الممثلة بحجم القلب ــ تساوي (٣/١) المسافة الكلية

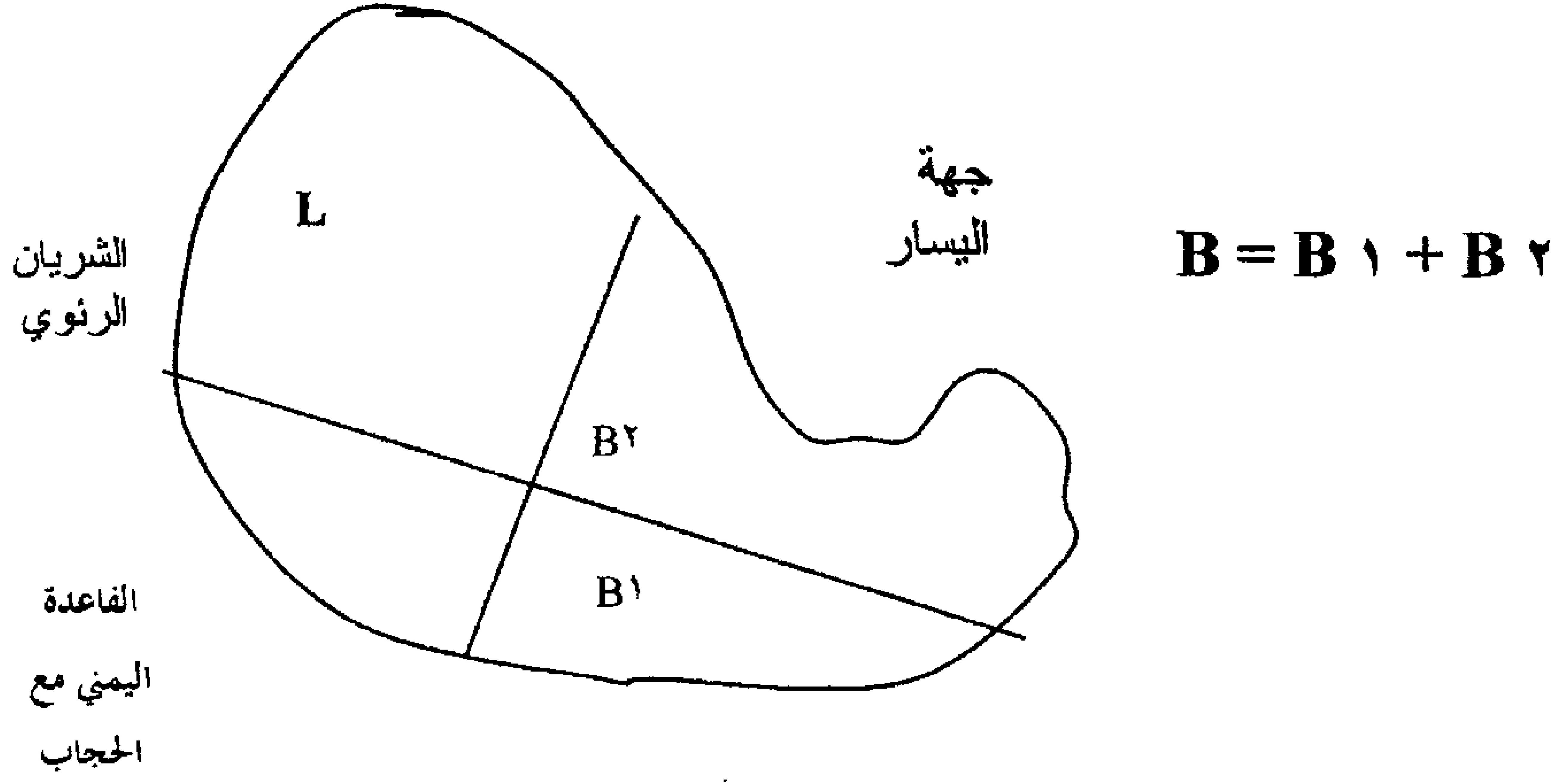


ب- أما في حالة التضخم فتكون المسافة أكبر من (٣/١) المسافة الكلية



لبيان هذه الطريقة نقول : لقد إستخدم الصور الشعاعية للقلب بأبعادها الثلاث (الأمامي ، الجانبي ، العميق) عالم يدعى (راندال)، حيث وضع معادلة لقياس وحساب حجم القلب ... ولحساب حجم القلب بواسطة هذه الطريقة ، لا بد من قياس ثلاثة أبعاد للقلب، هي (الطول، العرض ، الإرتفاع) وتتمثل في (البعد الأطول L، البعد الأقصى B، العمود أو الإرتفاع T) ولقياسها نتبع الآتي :

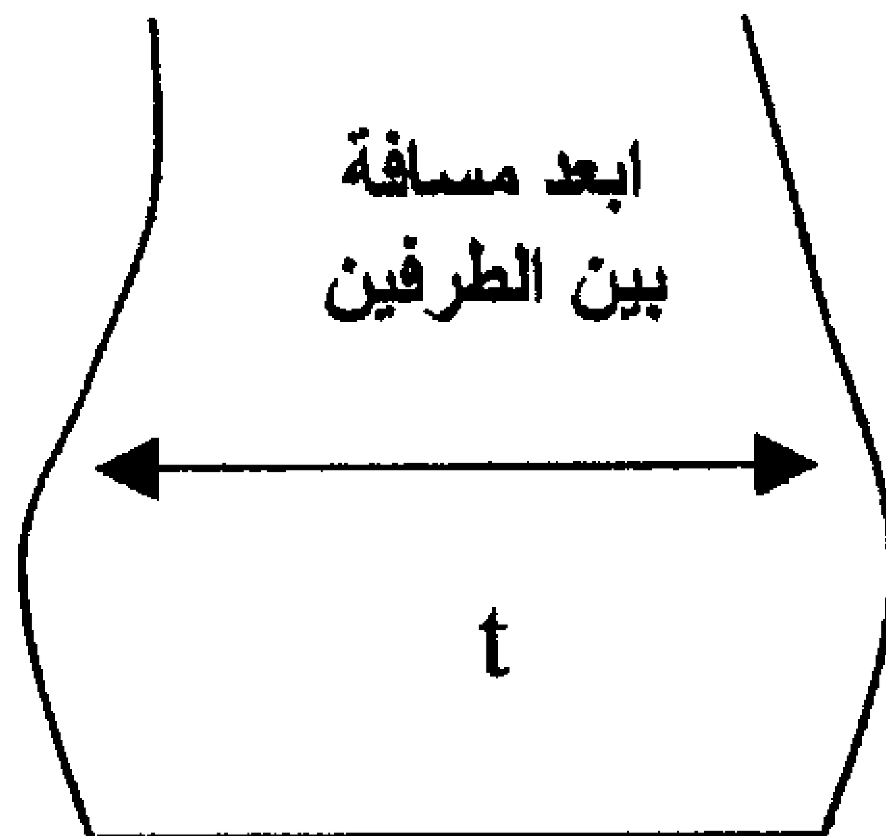
١. (L) هو البعد الأطول للقلب ، حيث يعني الخط المتدربين نهاية المخروط القلبي من الأسفل واليسار بإتجاه الشريان الرئوي عند الأذين الأيمن ، ويكون قياسه في الصورة الأمامية .



" صورة أمامية لحجم القلب "

٢. (B) وهو البعد الأقصر للقلب ، ويساوي مجموع العمودين الممتدين (B) من منطقة إلتقاء أبعد نقطة من اليمين في قاعدة القلب مع العمود النازل الذي يلتقي البعد الأطول للقلب (L). والعمود الممتد (B) من منطقة إلتقاء الوريد الرئوي للجانب الأيسر من القلب . بالبعد الأطول للقلب (L) ، ومجموعها يشكلان البعد الأقصى للقلب ... والقياس هذا يكون ب (سم).

٣. (t) وهو البعد الأعمق للقلب . ويقاس من الصورة الشعاعية للقلب جانبياً، ويتمثل بأكثر بعد أفقي بين جانبي القلب ...



صورة شعاعية لجانب القلب

٤. نطبق المعادلة الآتية ، فنحصل على قياس حجم القلب .

حجم القلب = ٠،٤ x البعد الأطول (L) x البعد الأقصر (B) x العمق (t)

خامساً : الضغط الدموي :

حتى يدفع الدم إلى جميع أنحاء الجسم ، لا بد من وجود قوة دافعة تضخ هذا الدم إلى مراجعه ... وبعبارة أصح، لا بد من إنقباض العضلة القلبية ، لضخ الدم إلى نواحي الجسم المختلفة ... ولكي يستمر الدم في عملية الإندفاع هذه عبر مروره بالأوعية الدموية ، نلاحظ أن العضلات المعنية بالشرايين والأوردة تكسب حركة الدم دفع أكبر من خلال حركتها الدورية (أي بواسطة التقلصات اللاإرادية لعضلاتها) ومما تجدر الإشارة إليه هنا ، هو أن الدم يعود إلى القلب عن طريق الأوردة بصيغة إنسيابية ، حيث عملية الإنفتاح والغلق للصمامات الوريدية .

إن الحركة الدورية المتأتية من عملية إنقباض و إنبساط العضلات لكل من الأوردة والشرايين تولّد مقاومات عالية لإنسياب الدم عبر الأوعية الدموية وهي بذات الوقت السبب المباشر في تكوين الضغط الدموي .

من هذا نخلص إلى أن الضغط الدموي يتولد من خلال :

أ- عملية إندفاع الدم في الأوعية الدموية .

ب- نتيجة للمقاومة التي يواجهها من جدران تلك الأوعية .

والضغط الدموي ، يمكن أن نجده بنوعين ، هما :

* الضغط الإنقباضي (العالي) .

* الضغط الإنبساطي (الواطي).

الضغط الإنقباضي : ويتولد نتيجة لدفع الدم من البطين الأيسر للقلب أثناء عملية الإنقباض القلبي البطيني، حيث إندفاع الدم إلى الأوعية الدموية ...

وكذلـــك من خلال مقاومة الأوعية الدموية لجريان الدم (مرور الدم فيها) .
وقـــد يـــتراوح الضغط الإنقباضي ما بين (١٢٠ ــ ١٤٠) ملم زئبق ، وهو الضغط العالي للدم ...

إن هـــذا الضغط يميل إلى الزيادة كلما تقدم عمر الإنسان ، ولأسباب عديدة ، منها تصلب الشرايين، زيادة نسبة الكلوليسترول في الدم ... الخ).

إن الضـــغط الإنقباضـــي يـــتأثر بـــالعديد من العوامل ، منها الداخلية والخارجية ، ... ولا شك في أنها السبب المباشر في إرتفاع ضغط الدم .

ومن العوامل الخارجية ، الآتي :

١. الجهد الرياضي العالي : إن هذا الموضوع أشرنا إليه في مواضيع سابقة ، حيث الجهد الرياضي (البدني أو الحركي) يتطلب تحرير طاقة حركية عالـــية . ولا تحرير لهذه الطاقة ما لم يكن هناك عملية أكسدة ، أي حرق للغـــذاء المخـــزون في العضـــلات أو أجهـــزة الجسم الأخرى بواسطة الأوكسجين ، ولا ناقل للأوكسجين إلاّ الدم . وحيث أن المسؤول عن عملـــية دفـــع الدم هو القلب ... فعليه لإيفاء هذه المهمة سيكون عمله كـــبيراً متســـارعاً، و تســـتنفر جميع الأوعية الدموية إمكانياتها من أجل إيصـــال الـــدم بأسرع ما يمكن إلى العضلات المعنية بالواجب الحركي . وكـــل تســـارع لمـــرور الدم في الأوعية الدموية ، زيادة من المقاومات المســـببة لإرتفـــاع ضغطه ... وهذا الأمر قد يسيء للرياضي أو يعرقل عمله، وهو بذات المعنى يعرقل عمل القلب ، مما يكون السبب المباشر في إعـــتماد القلـــب على حجم التجويف القلبي لسد المسد في كمية الدم المطلـــوب للتغذية العضلية ... أي بمعنى أن النتاج القلبي من الدم يعتمد هنا على حجم القلب أولاً والتسارع القلبي (النبض) ثانياً. لهذا نجد في عملـــية التدريب الرياضي ، أنه كلما كان إرتفاع ضغط الدم غير عال

أثناء الجهد ، كان ذلك مؤشراً إيجابياً، حيث كبر حجم القلب أي زيادة كمية المدفوع بأقل عدد من الضربات ...

٢. الحالة النفسية (القلق ، الإنفعال)

٣. تناول بعض الأدوية .

٤. تـــناول بعض الأغذية ، منها الملح، الذي يؤدي إلى حبس السوائل في الجسم، إذ أن وجود الصوديوم في الدم يساعد في سحب السوائل من الخلايا الجسمية إلى الدم ، وهذا بطبيعة الحال سيؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم .

لم تقتصر الأمور على هذه العوامل ، وإنما هناك أسباب أخرى تساعد في زيادة أو ارتفاع ضغط الدم ، منها :

تقادم الأيام وزيادة عمر الإنسان .

ارتفاع نسبة السكر في الدم .

ازدياد نسبة الكوليسترول في الدم . إذ أن الطبيعي ينحصر ما بين (١٤٠ ـــ ٢٤٥) ملغم / ١٠٠ ملم من الدم . وقد تترسب هذه المادة على جدران الأوعية الدموية مما يؤدي إلى :

تضييق المداخل المعنية بالأوعية الدموية .

فقدان الأوعية الدموية لمطاطيتها (تصلب الشرايين)

وهنا يزداد ضغط الدم نتيجة للمسببات أعلاه جميعاً أو أي منها على إنفراد.

تصـــلب الشرايين : كما أشرنا آنفاً، إن الأوعية الدموية لها عضلات تكون أنسجة مطاطية ، وإن لهذه الأنسجة قابلية التقلص و الإنبساط عند مرور الدم فـــيهـــا(*الحـــركة الدورية) ... بمرور الزمن ومع الأيام تفتقد هذه الأنسجة* مطاطيـــتهـــا (خاصـــة عندما يزداد ترسب مادة الكوليسترول على جدران الأوعـــية الدمويـــة) مما يؤدي إلى تيبسها بحيث تكون شديدة ومتصلبة . وهذا

بطبيعة الحال سيؤدي إلى زيادة إرتفاع ضغط الدم نتيجة للزخم الكبير الحاصل على إصطدام هذه الجدران أثناء مروره في أوعيتها .

وحالة تصلب الشرايين لا يمكن أن تحدث عند الشخص دون أن تسبب له مشاكل صحية ومرضية ، منها :

أ- حصول الجلطات الدموية : وقد تكون بنوعين ... أولهما ، تحصل في نفس المكان (في الوعاء الدموي) ... وثانيهما ، تكون في مكان من الوعاء الدموي وتحصل في مكان آخر .

ب- حصول حالة الخرف عند الشخص : نتيجة لقلة التغذية الدموية المعنية بالدماغ ، وهذا متأت من ضعف في الجهاز العصبي .

ج- النزف الدموي العالي : حيث يسبب ذلك إنفجار في الأوعية الدموية ، في مكان ما ... وعند حصوله في الدماغ قد يؤدي إلى الوفاة) ... وللتفريق بين النزف الدموي والجلطة الدموية .. عند حدوث النزف الدموي يفقد الشخص وعيه . وكلما طالت فترة فقدان الوعي قد يؤدي النزف إلى الوفاة .

د- إضعاف إمكانية ضخ الدم من القلب ، وهذا يؤدي إلى هبوط القلب ، حيث التعب المستمر له .

الضغط الإنبساطي: وقد يطلق عليه الضغط الدموي الواطي ، حيث يحدث داخل القلب ، وهو يعتبر أخطر من الضغط الدموي العالي ، لأنه أكثر ثباتاً وأقل تأثراً بالعوامل الخارجية . ويأتي الضغط الدموي الواطي (الإنبساطي) من إنغلاق الصمامات ، التي تمنع عودة الدم خلال عملية دفعه إلى الشريان الأبهر ، وكذلك إرتطام الدم العائد في القلب بالصمامات ، يضاف إلى هذه دخول الدم من الأذين إلى البطين عبر الصمامات القلبية لبداية الدورة الجديدة.

والضـــغط الإنبســـاطي عـــادة ما يكون قياسه (٨٠ ملم زئبق عند الأشـــخاص الرياضـــيين فإذا وصل إلى (١٠٠ ملم زئبق) يصبح الشخص الرياضـــي في حالة يحتاج بها إلى التدقيق والمتابعة ، أما إذا وصل ضغطه الواطئ إلى (٥٠ ملم زئبق) فمعنى هذا أن قلبه عاجز .

ومـــا يتطلب التنويه هنا ، أنه عند إختيار الرياضيين الناشئين لأي من الألعاب الرياضية . لا ينصح بإختيار رياضي ناشئ ، لديه ضغط دموي مرتفع، إذ إن الجهـــد سيحمل قلبه فوق طاقته ... وقد يرتفع الضغط الدموي إلى مثل هذه الحالة إلاّ في حالات ذات علاقة بمشاكل الكلية ، وهي حالة خطرة جداً .

قـــياس الضـــغط الدموي : ويتم ذلك بجهاز يستخدم لهذا الغرض ، حيث زيادة الضغط الجوي عن الضغط الإعتيادي للدم من غلق (إنسداد) الشريان الدمـــوي ... ومن ثم إنقباض الضغط الجوي حتى يصل إلى إمكانية سماع دقات مـــرور الـــدم في الشـــريان ... فيكون القياس للضغط العالي للدم ... وهكذا يســـتمر إنقـــباض الضـــغط الجوي تدريجياً ولحين تغير نغمة المرور الدموي أو صـــياغتها (عدم سماع صوتها) فيكون القياس هنا للضغط الواطي ... ومتى ما إخـــتفى الصوت (أي لم يظهر صوت على شكل ضربات) كان هذا المؤشر أو المنبه لوجود تعب أو عطب في القلب .

المنشطات :

يشـــير الـــتاريخ القـــديم إلى أن العراقيين القدامى والمصريين الفراعنة إستخدموا المنشطات من خلال عمل خلطات مركبة للملك (الفرعون) لكي يكـــون أفضـــل مـــن الآخـــرين ، كونه يمثل الاله لديهم . وكذلك الإغريق إســـتخدموا مركـــبات وتركيـــبات معينة ، أعطيت إلى اللاعبين المشاركين في الأولمبـــيات لكي يكونوا أقوى من غيرهم بحيث تكون لهم القدرة على العرض

الممتع والمدهش أمام الجمهور . أما في إفريقيا فهناك قبائل إستخدموا بعض التركيبات الخاصة بالمواد (الكولا، الأفدرين) بغية رفع إمكانياتهم البدنية ، خاصة عند أدائهم الحركي في الطقوس والعروض المعنية بالتقاليد القبلية .

أما السبب المباشر في إستخدامها في هذا العصر (العصر الحديث) فيمكن إرجاعه إلى أن قابليات الإنسان محدودة نسبياً ، ولكي يحقق أرقاماً تكاد تكون خيالية ونتائج غير منطقية ، عليه أن يلتجأ إلى أساليب ستساعده في طرق قابلياته وتحسيبها ومن هذه الأساليب تناول المركبات المنشطة ... من هنا جاءت الدافعية لإستخدام المنشطات للوصول بالقابليات البشرية إلى أكبر حد ما عليه القابلية الإعتيادية ... هذا من جانب ومن جانب آخر إن زيادة التنافس الرياضي بين الدول المتبارية ، أوجدت الفكرة الخصبة لإستخدام طرق يمكن من خلالها الوصول إلى نتائج أفضل وأكبر ...
(ودافع لإستخدام طرق غير مشروعة للوصول إلى إنجاز رياضي سريع ومتميز وعالي).

ولكن حدوث أكثر من حالة وفاة جرّاء إستخدام هذه المنشطات (حيث تؤخذ دون معايير أو مواصفات طبية وبدون إشراف الطبيب المختص) جعلت من اللجان المختصة في اللجنة الأولمبية الدولية أن تسعى لتنظيم عمل وتناول هذه المنشطات ، وخاصة اللجنة الطبية المرتبطة باللجنة الأولمبية الدولية I.C.O هي الجهة المسؤولة مباشرة عن النشاطات وكيفية التعامل معها .

المنشط : هو أي مادة أو دواء يستخدمه الرياضي ، أو يدخل جسمه لغرض رفع أو تغيير كفاءته البدنية بغية الوصول به إلى إنجاز عال أو أفضل " ، وقد جاء هذا التعريف بتحديد من قبل الإتحاد الدولي للطب الرياضي المرتبط في اللجنة الأولمبية .

مضار المنشطات : هناك ثلاث مضار للمنشطات ، هي :

المضار التربوية ، المضار الإجتماعية ، المضار الصحية .

أ- من المبادئ التربوية للرياضة ، أن الرياضة تنافس شريف . فوجود شخص رياضي خارج عن هذا العرف التربوي من خلال تناوله للمنشطات سيعيب الرياضة والرياضيين حتماً.

ب- من سيتخدم المنشطات يكون عدائياً وغير إجتماعياً وقد يصل إلى مرحلة الإجرام .

ج- المنشطات مركبات دوائية ... إستخدامها بشكل غير منتظم يعطي مردودات سلبية (نتائجها معكوسة صحياً). لهذا نجد من المناسب أن يكون استخدام هذه الأدوية بإشراف طبي وفقاً للمؤشرات العلمية التي يعرفها .

أنواع المنشطات :

أولاً : المنبهات : وهي أدوية تستخدم لتنبيه الجهاز العصبي المركزي ، والغرض من إستخدامها :

أ- إحالة قابلية الشخص ، وكذلك قابليته في تحمل التعب .

ب- تنبيه الجهاز الدوري ـ التنفسي للعمل بشكل أكبر .

وخطورة هذا المنشط تأتي من أنها تؤثر على الجهاز العصبي المركزي . ومن أنواعها :

1 . الأمضيتامين : ويعد هذا المنشط من أقدم المنبهات إستخداماً ، حيث يؤثر على عمل القلب ، ولهذا كثيراً ما ظهرت حالات وفاة سابقة عند إستخدامه (أي الموت المفاجئ). وسر عمله ، إن هذا الدواء يساعد في استمرار عمل القلب حتى وهو تعب مما يؤدي إلى :

أ- إنهيارات عصبية ، وتركزه قد يؤدي إلى أن يكون الشخص عدوانياً.

ب- تحسس زائد عن اللزوم .

ج- أن رد فعـــل الشـــخص يكون غير متوافق مع الفعل (وهنا يكون عالي جداً).

٢. الكوكايين : ويعتبر من المنبهات للجهاز العصبي ، حيث يؤخذ عن طريق الإستنشاق وهذا مما يساعد في إمتصاصه من خلال المادة المخاطية في الأنف بحيـــث يعجّـــل في إيصـــاله مباشرة إلى الجهاز العصبي المركزي ... ولكن الإكثار منه سيؤدي إلى نتائج معكوسة . ومن مضاره الإدمان عليه . وهو قليل الإستخدام .

٣. الكافـــيين : إن هذا المنبه موجود في القهوة والشاي ، ويعتبر من المواد المنـــبهة لـــلجهاز العصـــبي ، وتأثيره أقل من مادة الأمفيتامين ... إلاّ أن إستخدامه بكميات كبيرة يؤدي إلى التنبيه بشكل أكبر ، ويمكن أن نجده في (القهـــوة العربـــية ، والتركـــية ، والنسكافيه ، الشاي)... وفي الميدان الرياضي يستخدم مقياس لنبتّها في إدرار الرياضي ، فإذا كانت نسبة مادة الكافايين تزيد عن (١٢ ملغم /ملم) في إدرار الرياضي يخرج من السباق ولا يسمح له بالمشاركة ، حيث هنا يعتبر هذا المنبه منشطاً غير مسموح به وله من التأثير على الجهاز العصبي كتأثير الأمفيتامين .

٤. الأفدريـــن : وهي مادة منبهة ، غالباً ما تدخل في تركيبة شراب ودواء السعال والزكام ...

ثانـــياً : المهدئات : وهي من المنشطات ، فإذا أخذت بكثرة تصبح منومة وأهمها :

* المورفين * البثدمين * الكاليوم * الكحول * الأيتفال

* وغيرها كثير كالكودايين (وهذه مادة موجودة في شراب السعال)

تســـتخدم من قبل الرياضيين كمنشط لغرض (زيادة الكفاءة أو تغيير الكفـــاءة) وكذلـــك لتقليل الشعور بالألم خاصة في العاب الملاكمة أو الفنون القتالـــية ... ويضـــاف إلى هذا أن استخدامها يكون للحصول على نوع من هدوء الأعصاب كما نرى ذلك في الرماية . ومن مخاطرها :

أ- فقدان التوازن ، وعدم قدرة الفرد الرياضي لإتخاذ أي من القرارات .

ب- التغطية على بعض الإصابات التي يتعرض لها الرياضي ... حيث أن استمراره على اللعب وهو مصاب سيضاعف إصابته حتماً دون شعوره بالألم .

ج- مادتي (المورفين والبثدين) مهبطة إلى مركز التنفس في الدماغ .

د- إن التعود عليها يؤدي إلى الإدمان حيث هي مواد منعشة ومكيفة تشعر صاحبها بنعشه وخيال ، وهذا هو مكمن خطورتها وبشكل خاص مادتي (البدثين والمورفين) ومن ثم المواد الأخرى ذات التأثير الأقل وهي (الكاليوم والكحول والأثفان ... وغيرها).

٣. ثالـــثاً : الأدويـــة المؤثـــرة على جهاز القلب والدورة الدموية (بليتابلوكز) ومنها:

أ- الأدوية المستخدمة في إرتفاع ضغط الدم .

ب- أدوية الصداع النصفي .

ج- الأدوية التي تنظم عمل القلب (التي تسيطر على ضربات القلب) .

د- أدوية الناتجة الصدرية .

وفـــائدة هذه الأدوية أنها لا تقلل من نشاط القلب والدورة الدموية ، كما يحدث ذلك في الرماية (ولكن يمكن هنا إستثناء دواء الذبحة الصدرية).

إن استخدام هذه الأدوية محدود وقليل في الألعاب الرياضية ، وهي خطرة الإســـتعمال لأنها تتعامل مع القلب والدوران ، حيث تناولها يتم بإشراف طبي كامل .

رابعاً : الهرمونات البنائية : وهي بأنواع ، منها :

١. *الهرمونات البناءة* : ومن خواصها :

أ- أن لها تأثيراً مباشراً في زيادة حجم العضلة وكذلك قوتها .

ب- تؤدي إلى زيادة الشعور بالقوة والكفاءة .

ج- تكسب الرياضي الزيادة في القابلية على المطاولة ، حيث غالباً ما يستخدمها الرياضيون المعنيون بألعاب السرعة والقوة (ركض ١٠٠م)، الأثقال ، (ركض ٤٠٠ م ، المصارعة).

ومن خلال إستخدام الهرمونات بكثرة نستنتج :

١. إنها لا تناظر الشعور في إستخدامها (الزيادة بسيطة والشعور أكبر) .
٢. لبناء القوة العضلية لا بد من أن يساعدها تناول كميات كبيرة من البروتين مع ممارسة عالية لتمارين القوة .
٣. ينتهي مفعولها طالما يتم الإنقطاع عن إستخدامها، إذ تعود العضلة إلى سابق عهدها (حجمها الطبيعي قبل تناول الهرمونات).

ومن التأثيرات السلبية لتناول هكذا هرمونات ، الآتي :

أ- تؤدي إلى حدوث حالة العقم عند الرجال .

ب- تضعف القابلية الجنسية لمن يتناولها .

ج- تؤدي إلى تشوه الأطفال المولودين من أبوين يتناولان الهرمونات .

د- تؤدي إلى سرعة إنغلاق نهايات العظام وتوقف نموها .

٢. الكورتيزون : ويعد هذا من الهرمونات الموجودة أصلاً في جسم الإنسان ، حيث تفرزه الغدة الكظرية ... إن استخدام هذا الهرمون يزيد عن حجم العضلة (زيادة كاذبة) لأنه متأت من حبس الماء فيها (العضلة) وليس من تمدد أليافها كذلك يساعد هذا الهرمون في عملية التمثيل الغذائي في خلايا الجسم ... إلاّ أن إستخدامه بكثرة ولفترات طويلة يؤدي إلى تحلل العظام في المستقبل ، كذلك يؤثر على القابلية الجنسية بشكل سلبي، ويساعد في زيادة أو إرتفاع الضغط الدموي وزيادة نسبة السكر في الدم ... ويعتبر هذا الهرمون من المضادات القوية للحساسية .

٣. الهرمون الذكري : ينتج هذا الهرمون من قبل الخصية ، حيث يعطى الصفة الخاصة بالرجولة ... وقد يستخدم من قبل النساء ، لعدة أسباب :

١. زيادة التعضل في جسم المرأة .
٢. خشونة الصوت .
٣. زيادة نسبة الشعر في الجسم .
٤. ضمور الثدي ونمو العضو الذكري لدى المرأة .
٥. إضطرابات الدورة الشهرية ، مما يؤثر على أعمال الجهاز التناسلي للمرأة ، (الحمل ، الولادة) .
٦. هناك تأثيرات إجتماعية ونفسية سلبية على المرأة (حيث المظهر الرجولي لها).

٤. الأدرينالين : يستخدم كهرمون منشط للقلب والدورة الدموية (مسرع لها) ويرفع الضغط الدموي . ويعتبر إستخدامه من الخطورة بمكان لأنه يسرع عمل القلب مما يؤدي إلى توقفه عن العمل نتيجة لتلك السرعة . لهذا يكون إستخدامه في الميدان الرياضي قليل ومحدود .

٥. الهرمونات البيتية : وهي مجموعة هرمونات تفرزها الغدة النخامية ، ومنها (هــرمون الــنمو) الذي يتحكم بطول جسم الإنسان ... لهذا نجد من يســتخدمه في الرياضــة وخاصــة الناشئين ، وتكمن خطورته في صعوبة السيطرة عليه والتحكم به مما يؤدي إلى إضطرابات في نمو الفتى الناشئ قد تصل إلى حد التشوه ... كذلك هناك هرمون آخر تفرزه هذه الغدة ، هو هــرمون (A . C. T. H) وإن إفــرازه يســاعد في إفــراز هرمون الكوريتزون ... إن أهمية هذه الهرمونات تأتي من كونها تسيطر على عمل مجمل الهرمونات الأخرى في الجسم .

خامساً : المدررات : لقد تم إستخدامها كمنشط في السنوات الأخيرة ، وذلك :

أ- لزيادة سرعة إفراز (طرح) المواد المنشطة من الجسم عن طريق الإدرار.
ب- لغرض تخفيف الوزن وبشكل سريع لغرض المشاركة في السباقات بوزن معين .

ومن مضار المدررات ، ما يلي :

١. تؤدي إلى فقدان السوائل والأملاح .
٢. تؤدي إلى إنخفاض الضغط في الدم .
٣. تقلل الكفاءة البدنية ، نتيجة لفقدان الوزن .

التنشيط الصناعي : هناك عدة أساليب تستخدم في عملية التنشيط الصناعي:

التحفيز الكهربي للعضلات .
١. التنشيط بواسطة نقل الدم .

١ . التحفيز الكهربي للعضلات : ويأتي هذا من فكرة أن العضلة الهيكلية لا يمكــن أن تشــترك بكامل أليافها عند العمل العضلي لأداء الواجب الحــركي ، لهذا يتم اللجوء إلى تحفيز العدد الكلي للألياف العضلية عن

طـريق التيارات الكهربائية تنشيطاً للعضلة كي تؤدي دورها كاملاً في إنجاز الواجب الحركي .

٢ . نقـل الدم : إن هذه العملية واضحة من الوجهة الفسلجية ، فكلما زادت كمـية الدم زادت كمية نقل الأوكسجين خاصة عند الأشخاص الرياضـيين (التكيف قابلية الهموكلوبين على نقل الأوكسجين عندهم أكثر من الأشخاص غير الرياضيين)...

ومـلخص هـذه الطريقة يكون بأخذ كمية من دم الرياضي (دم مركـز يحتوي على الخلايا وبمقدار ٧٥٠ ملم) ويحفظ في بنك الدم لمدة أربعة أشهر . وخلال هذه الفترة حتماً سيسترد جسم الرياضي هذه الكمية من الدم عـن طريق التعويض الداخلي ، وبهذا يعود الدم إلى وضعه الطبيعي مع تحفيز الطحال والأجهزة الأخرى لتعويض خلايا الدم ... وقبل (٣ ـ ٤) ساعات من موعد المباراة أو البطولة الرياضية يعاد الدم المخزون إلى جسم الرياضي مما يساعده في رفع وزيادة الكفاءة الجسمية له وبنسبة قد تصل إلى (٢٥٪) .

إن هذه العملية ولا شك لها أضرارها الجانبية ، منها زيادة نسبة خلايا الدم فيه مما يساعد على التجلط الدموي ، وهذا مكمن خطورته ، كذلك :

أ- إحـتمال حصـول تلـوث عند نقل الدم خاصة عند إعادة الدم إلى الرياضي ، حيث يكون في مكان قريب من السباق (قد يكون مكشوفاً وغير مكيف).

ب- إحتمال نقل مرض من الأمراض عن طريق الحقن المستخدمة ، خاصة (حمى الكبد الفيروسي أو الإيدز).

ج- ممكن أن يكون هناك خطأ بسبب الحالة القلقة ، تؤدي إلى نقل دم غير مناظر أو متكافىء مع دم الرياضي (أي حدوث خطأ في نقل الدم حيث

نقــل دم آخــر غــير دم الرياضي). مما قد يسبب هذا الأمر إلى وفاة الرياضي نتيجة لتكسر كرياته الدموية .

فحص المنشطات : إن أي دواء يتناوله الرياضي ، وبعد أن يمثله غذائياً في جسمه يفرز جزء منه أو كله عن طريق المنافذ التالية :

أ- العرق .

ب- البصاق .

ج- البول الغائط.

وبالــتجربة ثبت بأن فحص المنشطات يكون عن طريق الإدرار كأفضل طريق حيث سهولة الحصول عليه ، ونتائجه مرضية .

ولكــي يتم فحص المنشطات يؤخذ عدد من اللاعبين بشكل عشوائي وهذا يتم في الألعاب الجماعية ، أما في الألعاب الفردية فيؤخذ كل من اللاعبين الأول والثاني والثالث) من كل لعبة . ويعرضون لفحص إدرارهم ، حيث يتم فحصــهم في مختــبر مخصص لهذا الغرض ، حيث تؤخذ عينة من إدرار كل من اللاعــبين المــنوه عــنهم ، وتوضع في قنينتين أمام المدرب واللاعبين والطبيب واللجنة المكلفة بالعمل ، ويوضع لكل قنينة رقماً سرياً (إذ أن فحصها لا يدل على إنتسابها)... والصعوبة هنا إن بعض الرياضيين يمتنعون عن إعطاء الإدرار بسبب الخجل أو العامل النفسي ، أو لسبب مقصود ... المهم ، يحتفظ بالقنينة (A) في المختــبر أما العينة المأخوذه في القنينة (B) يحتفظ بها خارج المختبر ... وبعــد تحليل عينة القنينة (A) ينظر إلى نتائجها فإذا كانت (A^-) سلبية فهذا يعني أن الرياضي غير متناول منشط ، أما إذا ظهرت النتائــج (+ A) إيجابية فترســل العينة (B) إلى مختبر آخر ، وينظر إلى نتائجه فإذا كانت (B-) سالبة قمل (A+) ويؤخذ بنتائج الفحص الثاني ... أما إذا ظهرت (B+) فيتأكد من أن الرياضي متناول منشط .

والعقوبات المتخذة بهذا الصدد ، تكون حسب حالة التعمد في التناول. فإذا ثبتت أنه متعمد في التناول للمنشط يحرم من اللعب (٢ــ٣) سنة ، فإذا ما كــررها في بطولة لاحقة يحرم من اللعب مدى الحياة ... أما غير المتعمد فيحرم مــن اللعب (٣أشهر) وتكرارها (٢ ــ٣) سنة حرمان من اللعب ، وتكرارها للمرة الثالثة يحرم من اللعب مدى الحياة ، والعقوبة هنا إلزامية .

الطاقة ، أنظمتها وتعريفها :

لــو نســأل عن الطاقة ، لوجدنا أنها مصطلح معروف ، قد يقرن مع مصــادر الطاقة حيث أن الشمس هي المحمول الرئيس للطاقة ، ولكن القلة من الــناس مــن يتمكن في تعريفها بشكل دقيق وموزون ... وتعرف الطاقة بأنها : قابلــية إنجاز شغل معين)... وللطاقة أشكال مختلفة ، منها الطاقة الكهربائية ، الطاقــة الكيميائــية وكذلك الطاقة الميكانيكية وغيرها الطاقة النووية ... ومن المعــروف أن الطاقــة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ، ولكنها قد تتحول من شــكل لآخــر ... أي بمعــنى يمكن تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة حركية ، وكذلك الطاقة الحركية يمكن تحويلها إلى طاقة مخزونة ...

إن مــا تستخدمه العضلات في العمل الرياضي من الطاقة ، هو النوع الكيمــيائي ، أي بمعنى أن الطاقة المخزونة في جزيئات كيميائية يمكن أن تتحول إلى طاقــة حركية داخل الخلية العضلية ويمكن إطلاق تسمية (ثلاثي فوسفات الأدينوســين ATP) عــلى الجزيئات الكيميائية المخزونة في الخلايا العضلية ، حيــث تحــتوي هذه الخلايا على مجموعات من الفوسفات ... وعند إنفصال إحداها عن الجزيئية بوساطة أنزيم معين ، تتحرر طاقة كيميائية تقدر بــ (٧،٦ ســعرة /مولATP) ، وقد تستعمل هذه الطاقة اللوفيات البروتينية الموجودة داخل الليف العضلي ، ويؤدي تقلص هذه اللوفيات إلى إنتاج قوة معينة .



إن العمـــل العضـــلي هـــو الذي يحدد مصدر هذه الطاقة ، حيث أن الأشـــكال المخـــتلفة للعمـــل العضلي لها تأثير واضح على نوع عملية التمثيل الغذائـــي الـــتي تتم وتنتج عنها الطاقة المطلوبة لإنجاز هذا العمل ، فمثلاً العمل العضـــلي المـــتحرك وعلى الأخص بالزمن الطويل يتميز بتغلب عملية التمثيل الغذائـــي الاوكســـجين أي توافـــر الأوكسجين اللازم لعملية التمثيل الغذائي وإنتاج الطاقة .

والتمريـــنات الرياضية مرتبطة دائماً بأداء نشاط عضلي تختلف شدته وحجمه من تمرين لآخر ، فهو بحاجة إلى طاقة للتغلب على الجهد المصاحب لهذا النشاط، وأن هذه الطاقة هي ميكانيكية ناتجة عن تحول أنواع أخرى من الطاقة.

وحجـــم الطاقة الأساسية للكائن الحي يتوقف على عوامل كثيرة أهمها الـــوزن والطـــول والعمر والجنس ، بالإضافة توافق الجهاز العصبي من الجهاز العضـــلي ، كمـــا أن حجـــم هـــذه الطاقة لدى الرياضي أعلى منها لدى غير الرياضـــي بنسبة قد تصل إلـــى ٨٤% ، كذلك تختلف من رياضي لآخر تبعاً لنوع النشاط الرياضي الممارس ، وتزداد عمليات التمثيل الغذائي أثناء المجهود البدني ، وكذلك يزداد حجم الطاقة الناتجة أضعاف ما كانت عليه أثناء الراحة بما يتناسب مع شدة وزمن أداء هذا المجهود ، وتسمى هذه الطاقة بطاقة عمل ، لذلك تكون الطاقة الكلية للإنسان هي حاصل جمع طاقته الأساسية أثناء الرحلة مضافاً إليها الطاقة الزائدة أثناء المجهود البدني .

إن مصـــدر الطاقـــة الميكانيكية هذه هي الطاقة الكيميائية المخزونة في جزيـــئة ثلاثي فوسفات الأدنوزين ، فعند تحلل هذه الجزيئة تستمر هذه الطاقة عـــلى شكل طاقة ميكانيكية . وخلال العمل العضلي الثابت حتى ولو كان ذا شـــدة متوسطة يتميز بتغلب عملية التمثيل الغذائي اللا أوكسجيني أي عملية التمثيل الغذائي تتم مع عدم توافر كمية الأوكسجين الكافية لذلك .

ومـــن أهم ينابيع الطاقة الموجودة في الخلية والذي يحتل المكانة المركزية في عملية إنتاج الطاقة في الكائنات الحية هو ثلاثي فوسفات الأدنوزين ATP الذي يكون المخزون منه في الخلية العضلية محدوداً جداً ولا يكفي إلا لعدة ثوان مـــن العمل العضلي، وعلى هذا فالخلايا العضلية تحتوي على منتج آخر للطاقة العالـــية هو فوسفات الكرياتين Phosph - Creatine حيث يساعد على تعويـــض مـــا فقد من مخزون ثلاثي فوسفات الإدنوزين ATP وهناك نوعان آخران للعمليات تتوافر عن طريقها الطاقة الضرورية لإعادة بناء ينبوعي الطاقة الأساســية همـــا ، ثلاثـــي فوسفات الإدنوزين (ATP) وفوســـفات الكرياتين . Phosph - Creatine

كـــيف يمكن لهذه الطاقة الكيميائية أن تؤدي إلى إنتاج شغل ميكانيكي أو إنقـــباض عضـــلي ؟ إن الطاقة التي تتحرر خلال إنشطار المواد الغذائية لا تستخدم بطريقة مباشرة في أداء أي عمل حركي ولكنها تستخدم في تكويـــن (ATP) ويخـــزن هـــذا المركب في جميع خلايا الجسم ، ومن خلال ذلك تقوم خلايـــا الجســـم بوظائفها ويتكون (ATP) من الأدنيوسين بالإضافة إلى ثلاثة أجزاء أقل تركيباً تسمى المجموعة الفوسفاتية . وإن كمية (ATP) المخزونة في العضلة قليلة جداً لا تكفي لإنتاج طاقة تزيد بضعة ثوان وهنا فإنه بدون وجود (ATP) في الخلية العضلية فلن تكون هناك طاقة وبالتالي لن تكون هناك حركة أو إنقـــباض عضلي ، ولذا فإنه يتم بصفة مستمرة إعادة بنـــاء (ATP) وهناك ثلاثة أنظمة لإعادة بناء (ATP) سوف نتطرق لها بالتفصيل في نظم الطاقة .

النظام الفوسفاتي Phosphagen System

إن مصـــادر بـــناء ثلاثـــي فوســـفات الأدنوزيـــن تعتـــبر في الأصل الكربوهـــيدرات والبروتينات والليبيدات ، أما طرق إعادة بناء ثلاثي فوسفات الإدنوزيـــن ، فهي نفس الطرق التي تسلكها الكربوهيدرات في عملية أيضها ، فالمركبات الأساسية التي تدخل في بناء ثلاثي فوسفات الإدنوزين هي المركبات الفوســـفاتية الغنية بالطاقة ، وهذه تتكون عند أيـــض النشا المخزون في الكبد كنواتج وسطية في عملية الأيـــض .

لذلك فإن طريقة المركبات الفوسفاتية وبناء ثلاثي فوسفات الإدنوزين يمكن تقسيمها إلى هوائية ولا هوائية ، فخلال العمل العضلي يظهر أن حصول العضـــلات على الطاقة لأداء أي نشاط يعتمد على عدة مركبات ذات الطاقة العالـــية الـــتي تتكون من ATP + PC، وأن حجم ATP في العضلات قليل جـــداً يبلغ من ٤ـــ٦ ميلي مول /كغم من وزن العضلة ، وهذه الكمية تكفي فقد لعدد قليل من الإنقباضات العضلية تتراوح من ٣:٢ مرات وتحوي الخلايا العضـــلية عـــلى مصدر آخر للطاقة هو فوسفات الكرياتين PC وبتحلله ينتج كمية كبيرة من الطاقة تساعد في إعادة بنـــاء (ATP) . ويعتبر فوسفـــــات الكرياتين PC من المركبات الكيميائية الغنية بالطاقة ويوجد في الخلايا العضلية مثله في ذلك (ATP) وعند إنشطاره تتحرر كمية كبيرة من الطاقة تعمل على استعادة بناء (ATP) مقابل إنشطار مول

PC فوسفات الكرياتين ⟵ فوسفات + كرياتين + طاقة .

Phosphate Creatine → Phosphate + Creatine + energy

أن المـــواد الفوســـفاتية تـــتكون من أيـــض الكلوكوز دون مساهمة الأوكســـجين ، وتتم إعادة بناء ثلاثي فوسفات الإدنوزين عن طريق بناء مباشر مـــن المركبات الفوسفاتية المتيسرة والمختزنة في العضلة على حساب فوسفات

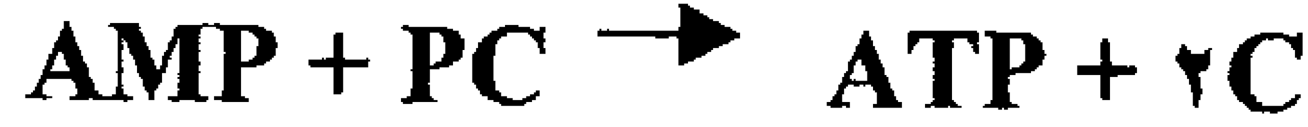
الكـــرياتين Phosphate Creatine. (وهـــذا يســـمى بـــتفاعل لومـــان Lomann) حيث تنتقل مجموعة فوسفات Phosphate من جزيئة فوسفات الكـــرياتين Phosphate Creatine إلى ثـــنائي فوســـفات الأدنوزيـــن Diphosphate Adenosin و تحوـــله إلى ثلاثـــي فوســـفات الأدنوزين (ATP).



$$ADP + PC \longrightarrow ATP + C$$

ثنائي فوسفات الأدنوزين + فوسفات الكرياتين ⟵ ثلاثي فوسفات الأدنوزين + كرياتين .

أو بانـــتقال مجموعـــتي فوسفات من جزيئين من فوسفات الكرياتين إلى جزيئه واحدة من أحادي فوسفات الأدنوزين .



$$AMP + PC \rightarrow ATP + ٢C$$

أحادي فوسفات الأدنوزين + فوسفات كرياتين ⟵ ثلاثي فوســـفات الأدنوزين + ٢ كرياتين

وهذا هو الطريق الأول لبناء ثلاثي فوسفات الأدنوزين وهو سريع جداً ويحصل خلال عدو المسافات القصيرة ويعتبر صفة مميزة لهذا النشاط وفي بداية العمـــل العضلي يكون مقدار الأوكسجين الذي في العضلات العاملة لا تكفي للقـــيام بهذا العمل وهو ما يسمى بقلة الأوكسجين في العضلات العاملة ويطلق عليه هيبوكس Hypoxi (نقص الأوكسجين). مما يعني إعتماد العضلات في حصـــولها عـــلى الطاقة للأداء الرياضي على خليط من المركبات ذات الطاقة العالية ، أي ثلاثي فوسفات الأدنوزين (ATP) وفوسفات الكرياتين (PC) أن الكمية الكلية لمخزون ثلاثي فوسفات الأدنوزين (ATP) وفوسفات الكرياتين (PC) في العضلة قليلة جداً وهي تقدر بحوالي ٠,٣ ميلي مول في السيدات و ٠,٦ ميـــلي مول في الرجال وهذا يحد من إنتاجية الطاقة بواسطة هذا النظام ، فيكفي أن يعدو العداء ١٠٠ متر بأقصى سرعة لينتهي مخزون (PC-ATP) ، غير أن القيمة الحقيقية لهذا النظام تكمن في سرعة إنتاج الطاقة أكثر من وفرها

أن الخلايـــا العضـــلية تحتوي على مصدر آخر مثل الفوسفات كرياتين (PC) الـــذي يعـــد مركباً فوسفاتياً غنياً بالطاقة ، حيث يتحلل وينتج كمية كبيرة من الطاقـــة التي تساعد على إعادة بناء الأدنوزين، أي أنه بمجرد انشطار (ATP) أثـــناء الإنقـــباض العضـــلي يتم إعادته بصفة دائمة ، حيث يتكون من ثنائي فوســـفات الأدنوزين (ADP) والفوسفات (P) بواسطة الطاقة التي تحررت خـــلال الإنشطار ويتم جزئي (ATP) مقابل انشطار جزئي (PC) ، ويقدر مخزون فوسفات الكرياتين (PC) في العضلة بمقدار ١٧- ١٥ ميلي مول /كغم مـــن وزن العضـــلة ، وهـــو يكفي لإعادة ٣٠- ٢٩ إنقباضة عضلية ويمكن تلخيص مميزات هذا النظام فيـــما يلي :

١. لا يعتمد على انتظار تحويل أكسجين هواء التنفس إلى العضلات العاملة .
٢. لا يعتمد على سلسلة طويلة من التفاعلات الكيميائية .
٣. تخزن العضلات كل من ATPو PC بطريقة مباشرة .

نظام حامض اللاكتيك Lactic Acid System

تحصل عملية بناء الطاقة اللاهوائية بصورة مبدئية بواسطة دفع موجات الفسفرة إلى تحضير الكلوكوزة مقابل تأثير التنفس.

إن انشطار ثلاثي فوسفات الأدنوزين ATP يكون أعلى من تركيبه نتـــيجة التأكسد، لذلك يستعمل الكلوكوز في بناء ثلاثي فوسفات الأدنوزين الـــذي لا يمكـــن بـــناءه نتيجة الأكسدة فقط ، إن بناء اللاكتيك كناتج نهائي للكلوكـــوز يـــؤدي إلى هبوط PH في الخلية والدم ويحدد نوع بناء الطاقة . ومخـــزون الطاقـــة العالـــية من ثلاثي فوسقات الأدنوزين (ATP) وفوسفات الكـــرياتين (PC) يستهلك في الفعاليات ذات الحمل الأقصى القصير ، وهذا المنـــتج مـــن الطاقة يتم دون الإعتماد على الأوكسجين ، ولا يتكون في هذه المرحلة حامض اللاكتيك ، ولقلة المخزون من الطاقة الفوسفاتية يجب أن يكون

هـــناك منبع آخر للطاقة تستطيع العضلات الإعتماد عليه ، أثناء نشاطها وهذا المصـــدر هـــو الكربوهـــيدرات خاصة كلايكوجين العضلة الذي يتحول إلى اللاكتيك والطاقة .

إن هذا النظام يسمى بنظام الكلايكوجين اللاهوائية **Anaerobic glycogen** وذلك نسبة إلى التغير في الكلوكوز عند غياب الأوكسجين .

جلوكوز ⟵ ٢ ATP + ٢ لاكتيك

أمـــا الكلايكوجين **Glycogen** فينشطر في غياب الأوكسجين ليعطي حـــامض اللاكتـــيك **Lactic Acid** وطاقـــة كلايكوجين ⟵ جلوكوز + لاكتيك + طاقة .

طاقة + ٣ (فوسفات) + ٣ ثنائي فوسفات الأدنوزين ⟵ ثلاثي فوسفات الإدنوزين.

وتعتـــبر هذه الخطوة الثانية للحصول على الطاقة في النظام اللاهوائي حيـــث تعطـــي طاقة لفترة زمنية محدودة تتراوح بين ٦٠ - ١٢٠ ثانية وتسمى بالجلكـــزة الـــلا هوائية ، ويتراكم حامض اللاكتيك في العضلة الذي يزيد من حامضـــية الوسط العضلي ويؤدي إلى خفض نشاط الأنزيمات والشعور بالألم ، وهـــذا كله يؤدي في النهاية إلى توقف عنصر هام لتوفر الطاقة اللازمة لإعادة بناء ثلاثي فوسفات الأدنوزين .

تتم عملية تبادل المواد اللا هوائية كالآتي :

١. ثلاثي فوسفات الأدنوزين = ثنائي فوسفات الأدنوزين + فوسفات + الطاقة المحرة.
٢. الكرياتين فوسفات + ثاني فوسفات الأدنوزين = الكرياتين + ثلاثي فوسفات الأدنزين .

٣. مضاعفة ثنائي فوسفات الأدنوزين = ثلاثي فوسفات الأدنوزين + فوسفات .

٤. الكلايكوجين (الكلوكوليزة)+ الفوسفات + ثنائي فوسفات الأدنوزين = اللاكتيك + ثلاثي فوسفات الأدنوزين .

إن مستوى تركيز حامض اللاكتيك في الدم والذي يدل على كمية العمل اللا هوائي هو المؤشر الذي يوضح مستوى تركيز حامض اللاكتيك في العضلة . وهناك زمن ثابتا لتجميع حامض اللاكتيك داخل العضلة ، وأن وصوله إلى الأوعية الدموية يتم في دقيقتين .

إن مستوى اللاكتيك في الدم إنعكاس لمعدل الإنتاج والإنطلاق والأكسدة لحامض اللاكتيك بواسطة العضلة ، وهذا بدوره يتأثر بتكوين ألياف العضلة ونوع الألياف في وقت محدد، وحيث أن مستوى حامض اللاكتيك في الدم يدل على العلاقة المتبادلة بين العمليات التي تؤدي إلى ظهوره في العضلات العامة والعمليات التي تعمل على التخلص منه، فإن إمداد هذه العضلات بالكمية المطلوبة يجعل مستوى حامض اللاكتيك أثناء التدريب قريباً جداً من مستواه أثناء الراحة ، وهو حوالي ١٠- ٢٠ مليغرام لكل ١٠٠ ميليلتر دم .

وأثناء أداء التمرين الأقل من الأقصى حيث يتواجد قدر كافي من الأوكسجين الذي يؤكسد حامض البيروفيك (pyruvic acid) ،لينتج ثاني أكسيد الكربون والماء وتنطلق منه كمية كبيرة من الطاقة ، أما أثناء التمرين الأقصى حيث لا يكون هناك قدر كاف من الأوكسجين ، فلا تحدث عملية الأكسدة ، ودائماً يتحول حامض البيروفيك pyruvic acid إلى حامض اللاكتيك مع إنتاج كمية من الطاقة .

إن كمية جزيئات ثلاثي فوسفات الأدنوزين (ATP) التي تنتج لا هوائياً من انشطار ١٨٠جم كلايكوجين تبلغ حوالي ٣ ميليمول فقط، وعلى

العكـــس مـــن ذلـــك في حالـــة توافـــر الأكسجين تعمل بنفس الكمية من الكلايكوجين على إعادة ٣٩ ميليمول من ثلاثي فوسفات الأدنوزين ، إلا أن النشاط الـــبدني الـــذي يعتمد على الجلكزة اللاهوائية لا يحتاج إلى إعادة كمية كبيرة من ثلاثي فوســفات الأدنوزين (ATP) لأن حاجة الجسم لا تزيد عن ١,٥ ميليمول من الـــثلاثي فوســـفات الأدنوزين ، وقد يرجع السبب في ذلك إلى قدرة العضلة والـــدم على تحمل من ٦٠ - ٧٠ جم من حامض اللاكتيك حتى ظهور التعب ، فإذا ما تم انشطار كل كمية الكلايكوجين والتي مقدارها ١٨٠ جم فلا تستطيع العضلة وكذلك الدم تحمل كل هذه الكمية من حامض اللاكتيك (١٨٠) جم حيث يعتبر في هذه الحالة معوقاً للأداء العضلي

وعـــلى العموم يعتمد استخدام الكلايكوجين في العضلة على عدة عوامل من بينها الشدة والدوام ونوعية الحمل البدني .

النظام الأوكسجيني Oxygen System

خـــلال عملية أيض الكربوهيدرات، وفي حالة وجود كمية كافية من الأوكســـجين فـــإن حامض اللاكتيك وحامض البيورفيك سيعاني سلسلة من الـــتحولات التي تنتهي إلى ثاني أكسيد الكربون وماء وطاقة ، ويطلق على هذه الدورة اسم دورة حامض الستريك **Citric acid**

ويـــبدو أن الطاقة تتحرر بصورة تدريجية ، حيث يذهب جزء منها إلى بـــناء مركـــبات فوســـفاتية غنية بالطاقة تكون مستعدة لبناء ثلاثي فوسفات الأدنوزيـــن الذي يقوم بتخزين هذه الطاقة على شكل طاقة كيميائية ، فدورة أكسدة حامض الستريك **Citric acid** تكون مصحوبة بعملية فسفرة .

يتمـــيز الحمـــل البدني بالشدة المتوسطة والفترة الزمنية الطويلة بتوافر كمـــية كافية من الأكسجين التي تحتاجها العضلات العاملة ،أي أنه كلما طالت

فــترة الأداء البدني ، زاد الإعتماد على النظام الهوائي في الحصول على الطاقة اللازمة .

إن هــذا الــنظام يتمــيز عن النظامين الآخرين لإنتاج الطاقة بوجود الأوكســجين ، حيــث يتحلل الكلوكوز إلى ثاني أكسيد الكربون والماء وتنتج طاقــة قدرهــا ٣٦ جزئي من ثلاثي فوسفات الأدنوزين **ATP** بينما يتساوى جــزيء من ثلاثي فوسفات الأدنوزين في النظام اللا هوائي . ويوجد اختلاف بــين النظام الهوائي و اللا هوائي لتحلل الكلايكوجين حيث يؤدي النظام اللا هوائــي إلى تــراكم حــامض اللاكتــيك. أما خلال الجلكزة الهوائية يتحلل الكلايكوجــين إلى جزيئين من حامض البيروفيك وبذلك تنتج كمية كبيرة من الطاقــة لإعادة بناء ٣ ميليمول من ثلاثي فوسفات الأدنوزين ، ويتم بعد ذلك استمرار حامض البيروفيك خلال سلسلة من التفاعلات الكيميائية وهذه تسمى بتحلل الكلايكوجين الهوائي .

ومصــادر الطاقة الأساسية في عملية التمثيل الغذائي الأوكسجين هي الكربوهــيدرات (الكلايكوجــين والدهون) اللذان يتم إحراقهما مع توافر الكمــية اللازمة من الأوكسجين كمواد غذائية (كربوهيدرات ، دهون) + أوكسجين للاحتراق الداخلي وثاني أكسيد الكربون + ماء + طاقة .

إن وجــود اختلاف بين الطريقة الهوائية و اللا هوائية **Aerobic & Anaerobic** يكمــن في تراكم حامض اللاكتيك .أما خلال الجلكزة الهوائية فيــتحلل الكلوكــوز إلى جزئين من حامض البيروفيك ، ينتج كمية كبيرة من الطاقــة للإعــادة بناء ٣ فوسفات الأدنوزين ويتم بعد ذلك استمرار حامض البيروفــيك خــلال سلســلة من التفاعلات الكيميائية ، وهذه تسمى بتحليل الكلايكوجين الهوائي **Glycogen Aerobic**.

يــتم نظام الأوكسجين داخل الخلية العصبية وبالتحديد في جسيمات الميــتوكوندريد **Mitocondria** ، وتحصــل الــتفاعلات الكيميائية بالطريقة الهوائية خلال ثلاث مراحل أساسية هي :

١. الجلكزة الهوائية .
٢. دورة كريس.
٣. نظام النقل الإلكتروني .

كما تحصل تغيرات أساسية خلال دورة كريس هي :

١. إنتاج ثاني أكسيد الكربون .
٢. الأكسدة بمعنى عزل الإلكترونات .

وهناك صورة أخرى لطريقة الطاقة الهوائية ترتبط بنوع الغذاء فلا يقتصر إنتاج الطاقة بالأكسدة على الكلايكوجين وحده ، وأن الدهون و البروتينات تتأكســد أيضاً لتعطي طاقة وتتحول إلى ثاني أوكسيد الكربون والماء، وأثناء النشــاط الرياضــي تستخدم الدهون و الكلايكوجين كمصدر لإنتاج الطاقة اللازمة لإعادة بناء ثلاثي فوسفات الأدنوزين وعملية تحويل الدهون إلى أحماض تدخــل ضمن دورة كريس ونظام التحول الإلكتروني لإنتاج الطاقة ، بيد أن أكســدة الدهــون تتطلــب كمــية من الأكسجين أكثر ، حيث تبلغ كمية الأكسجين اللازمة لإعادة بناء مول واحد من ثلاثي فوسفات الأدنوزين ٣,٠ **ATP** لــتر إذا كان المصدر هو الكلايكوجين ، بينما ٤ لترات في حالة ما إذا كــان مصدر الطاقة هو الدهون . بوجود مصادر أخرى لطريقة الطاقة الهوائية ترتــبط بنوع العدو فلا يقتصر إنتاج الطاقة بالأكسدة على الكلايكوجين فقط ولكــن أيضاً تتأكسد الدهون والبروتين لتعطي طاقة وثاني أكسيد الكربون ، وأفضــل طــريقة لتحسين النظام الهوائي هي التي يستمر الأداء فيها لفترات طويلة وفترات راحة قصيرة نسبياً، وتشير نتائج الدراسات التي أجريت في هذا

المجال إلى أن تحسن هذه الطريقة يجب أن تخلو من الأنشطة التي تستخدم فيها المجموعات العضلية الكبيرة في الجسم .

إن عملـــية تحسين الطريقة الهوائية تؤدي إلى زيادة حجم القلب وتحسين الممـــرات. والطـــرق المستخدمة في تغذية العضلات (الشعيرات الدموية) .
ويمكن تقويم الطاقة الهوائية من خلال قياس المتغيرات التالية :
ــ كمية دفع الدم في الدقيقة .
ــ نبض الأوكسجين .
ــ أقصى سعة لإستهلاك الأوكسجين (الحد الأقصى والنسبي).
ــ النبض في الدقيقة .

وهـــناك علاقة قوية بين المقدرة الهوائية ومستوى هذه المتغيرات سابقة الذكـــر ، أمـــا الطـــريقة الشائعة الإستخدام والسريعة في قياس النبض، حيث ينخفض معدل النبض كلما ارتفع مستوى التحمل إلى أعلى مستوى ممكن .

إن تـــأثير تدريـــب التحمل يؤدي إلى التغيرات الحادثة في أقصى سعة لإستهلاك الأوكسجين وتصل النسبة التقريبية عند رياضة التحمل إلى ٨٠ مل/ كغم ،وإلى أكثر من ضعف النسبة التي يمكن قياسها بالنسبة للأفراد غير المدربين ، ويؤدي الإنتظام في تدريب التحمل إلى جانب الإرتقاء بمستوى وظائف القلب وتحســـين الشـــعيرات الدموية إلى اقتصادية كبيرة في عمليات الأيض، وكذلك كمية الميوكلوبين و الميتوكوندريا **Mitocondria & Moglobin** فضلاً عن زيادة كمية الكالسيوم .

" الإستهلاك الأوكسجيني VO٢ MAX "

تعريفه :

ويمكن تعريف (VO٢ MAX) ، هو كمية الأوكسجين القصوية التي يستخدمها الرياضي أو أنسجته، خلال أقصى جهد ينفذه الجهاز العضلي والحركي للرياضي .ولا يمكن قياس الإستهلاك الأوكسجيني إلاّ في حالة تعرض الجسم للجهد العالي القصوي ولا يمكن تطبيق ذلك، حيث من الصعوبة بمكان ، فضلاً عن كون الأجهزة والأدوات المستخدمة باهضة الثمن .

طرق قياس VO٢ MAX

هناك طريقتان أساسيتان لقياس الإستهلاك الأوكسجيني هما :

١ . *الطريقة المباشرة :*

وملخص هذه الطريقة ، إن أخذ الهواء عند عملية التنفس يتم تحت دائرة تنفسية مغلقة ، حيث يتم التنفس في كيس أو دائرة مغلقة القياس، ويبدأ القياس عندما يكون الرياضي في أقصى جهد له ، حيث يحتسب الأوكسجين الداخل للجسم عن طريق تنفس الهواء ، والذي يبلغ ٢١٪ منه، وكذلك تحتسب كمية الأوكسجين الخارجة من الجسم بصيغة زفير ، وتطرح الكمية الثانية للأوكسجين من الكمية الأولى (٢١٪) له، وناتج الطرح يعبر عن مقدار عجز الجسم في استخدام الأوكسجين الأمثل ، أي مقدار ما استهلكه الجسم من الأوكسجين المأخوذ بصيغة شهيق، وكلما كانت كمية الأوكسجين الخارجة بالزفير قليلة ، كلما دلت على أن اللاعب يستثمر كمية الأوكسجين في طاقتها القصوية ، وأنه بكفاءة بدنية عالية .

٢. الطريقة غير المباشرة :

هنالك أكثر من طريقة يمكن بواسطتها قياس الإستهلاك الأوكسجيني بشكل غير مباشر منها :

أ ـــ عن طريق قياس P.W.C ١٧٠

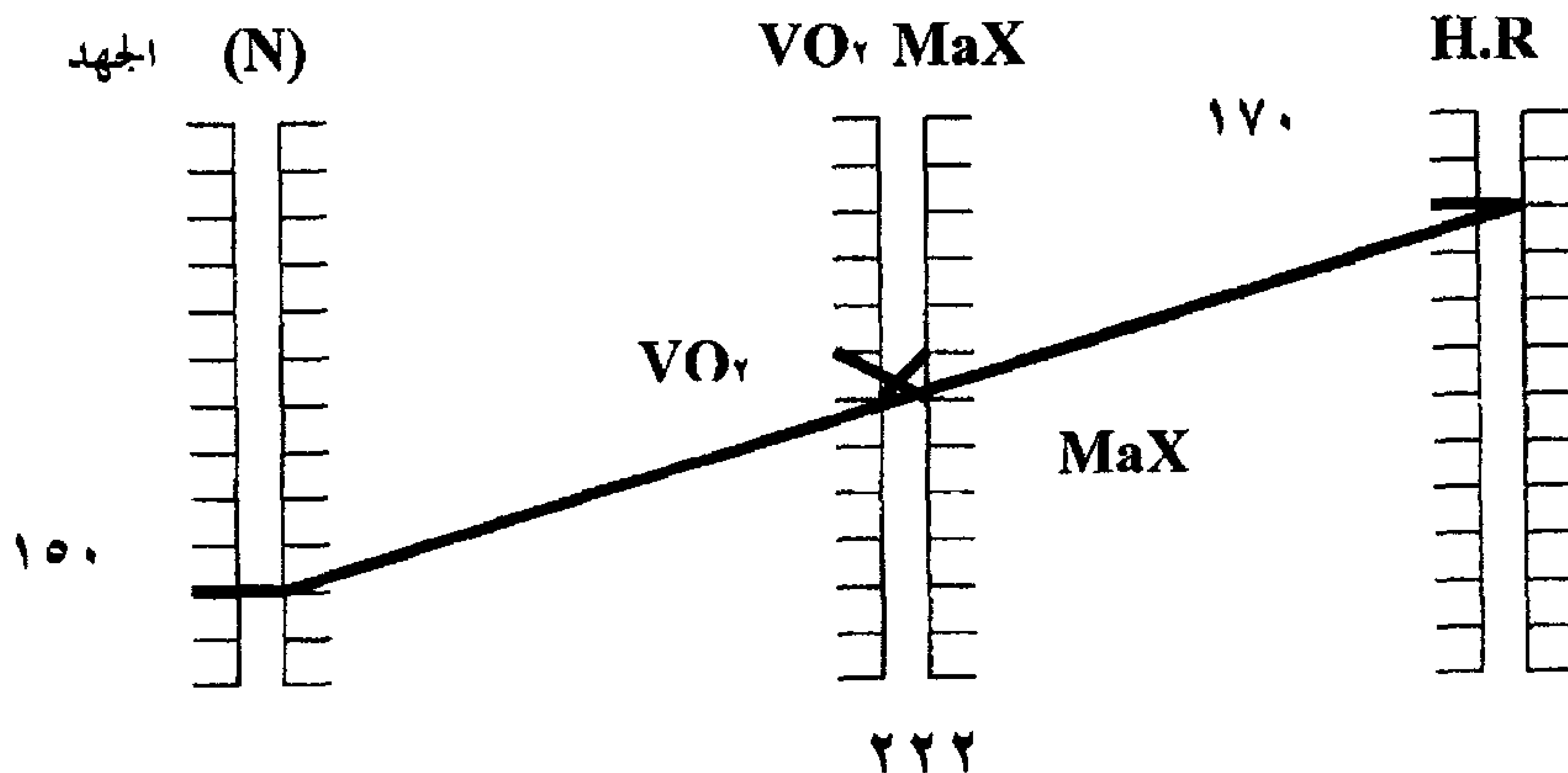
هناك علاقة طردية بين الكفاءة البدنية (P.W.C١٧٠) و الإستهلاك الأوكسجيني (VO٢ MAX) ، ففي الوقت الذي تزداد كفاءة القلب والدوران، أي أن عمل وقابلية الدورة الدموية عالية ،ـــ نجد أن إمكانية إستهلاك الأوكسجين عالية أيضاً حيث إنتقال الأوكسجين بواسطة الدم المدفوع إلى الرئتين وأجهزة الجسم الأخرى بشكل سريع وعالي ، وهذا يفسر إزدياد كفاءة الفرد الرياضي البدنية عند الجهد العالي (P.W.C١٧٠) بزيادة كمية الأوكسجين المنقولة بواسطة الدم إلى الجهاز العضلي للقيام بالجهد والواجب الحركي. والعالم (كاربمن) يوضح العلاقة بينهما ، حيث تكون كالآتي :

$$VO_{٢}\,max = ٢,٢ X\ \text{P.W.C}_{١٧٠} + ١٠٧٠$$

وهذا يمكن الحكم على الكفاءة البدنية العالية من خلال مؤشر VO٢ max)

ب ـــ طريقة أوسترند (Astrand)

معدل النبض للقلب



ومـــلخص هـــذه الطريقة ، هي عندما يكون (N) يساوي (W ١٥٠) وأن معدل نبض القلب (HR) يساوي (١٧٠) فالرقم المّحمل للخط القاطع عـــلى المحور (VO٢ max) ما بين القراءتين على محور (الجهد N) ومـــحور (معدل نبض القلب HR) ، يمثل قياس كمية استهلاك الأوكسجين ، أي قياس (VO٢ max) ، وهناك جداول يمكن من خلالها معرفة هذا الأمر بالمقارنة ، وهي الطرق غير المباشرة ، وتعني كل من الرجال (٠) (+ٌ) والنساء.

كيفية قياس (VO٢ max)

يمكن قياس (VO٢ max) بطريقتين أولهما :

بالاكتار على / الدقائق وثانيهما ٢. بالقياس والمقارنة مع وزن الجسم ..

$$\frac{VO٢\ max}{Wt.\ KG}$$

حيـــث هـــنا يتحكم وزن الجسم في إمكانية استثمار الاستهلاك الأكسجيني، (VO٢ max) نسبةً إلى حاجة الجسم ، وهنا يكون بالقياس النسبي.

هـــنالك طريقة أخرى ، هي قياس (VO٢ max) بالقياس للمساحة الســـطحية للجسم ، آخذين بنظر الإعتبار وزن وطول الجسم ... وكلما زاد الاستهلاك الأوكسجيني (VO٢ max) ، كلما عكس هذا أن القابلية البدنية عالية ، وأفضل بالقياس المقارنة ، وقد يصل عند بعض الرياضيين من المستويات العليا والدوليين إلى رقم (٦،٥ – ـــ،٧) لتر في الدقيقة الواحدة ـــ القياس الإعتيادي لكمية (VO٢ max) هي ٥ لتر في الدقيقة ـــ كذلك نجد الإشارة هـــنا إلى أن الإســـتهلاك الأوكسجيني (VO٢ max) للرجل أكثر منه لدى المرأة، لعدة أسباب منها حجم الجسم ... الخ .

العوامل المؤثرة على ($VO_2\ max$)

١. حجـــم الرئـــتين (ســـعة الرئتين) لها علاقة مباشرة ومؤثرة بكمية O_2 المستهلك .

٢. التدريـــب له تـــأثير عـــلى العضلات الصدرية (مرونة وقوة العضلات الصدرية).

٣. كفـــاءة الحويصــــلات الـــرئوية (نســـبة تبادل الغازات في الحويصلات الرئـــوية)، كلما زادت ، كلما كانت كمية الأوكسجين أفضل ، فبعض الأمــــراض مثل الربو ، تؤثر تأثيراً سلبياً وتقلل من كفاءة العمل الوظيفي للرئتين ،

٤. كـــلما زادت كمـــية الهـــيموغلوبين في الـــدم ، زادت كمية الإستهلاك الأوكسجيني ..($VO_2\ max$) .

٥. زيـــادة كفاءة الهيموغلوبين في إستيعاب كمية O_2 ، حيث يتكيف بشكل أفضل من الفرد غير الرياضي.

٦. قابلـــية الأنسجة على إستيعاب أكبر كمية من O_2، ومن هنا يأتي تأثيرها (خلايا الأنسجة) على الاستهلاك الأوكسجيني ($VO_2\ max$) .

٧. كفـــاءة القلـــب والدورة الدموية بما فيها النتاج القلبي الكبير ذات تأثير مباشر وإيجابي .

العوامل المؤثرة والمساعدة بطريق غير مباشر

١. العامل الوراثي، (العامل الجيني).

٢. العمـــــــر /

كـــلما زاد العمر (يزيد استهلاك الأوكسجين)، حتى يصل أعلى زيـــادة له في(١٦ ــ١٧) ســـنة للرجال ، (١٣ ــ١٤) سنة عند النساء، وزيادة العمر عن هذا الحد يبدأ الإستهلاك الأوكسجيني يهبط .

كذلــك تلعــب الفروق الفردية هنا دوراً مهماً في إستثمار كمية (O_2) .. في حالــة المدخنين يكون إستثماره هنا أقل ، لوجود علاقة إرتباط (CO) مــع الهموغلوبين في الدم الذي له القدرة في الإتحاد مع الهموغلوبين بعشــرات المرات بدلاً عن الأوكسجين وهذا النوع من الإتحاد له القدرة في إشاعة نوع من التسمم في الجسم .

العمــل الهوائي و اللا هوائي Anaerobic and Aerobic work

العمل الهوائي Aerobic work

يهــدف التدريب بالطريقة الهوائية إلى زيادة الإستفادة من الأوكسجين خــلال الجهــد البدني الذي يحدث فيه الإعياء بعد دقيقتين من الجهد العنيف المســتمر، وتعــتمد العمليات البيوكيميائية لإنتاج الطاقة الهوائية على وجود الأوكسجين حيث يعد عاملاً أساسياً في إنتاج الطاقة عند إستهلاك الأوكسجين مــن الإمكانــيات الهامة التي تتطلبها الفعالية الرياضية التي تحتاج تحمل الأداء لفــترة طويلــة ، حيــث أن استهلاك الأوكسجين بكفاءة يعني بكفاءة إنتاج الطاقة.

إن العمــل الهوائــي عــبارة عــن التغيرات الكيميائية التي تحدث في العضــلات العاملــة لإنتاج الطاقة اللازمة لأداء المجهود باستخدام أوكسجين الهــواء الجوي ، وهناك العديد من الفعاليات الرياضية التي تعتمد على الطريقة الهوائــية ، أي على كفاءة الجهاز الدوري التنفسي في توصيل الأوكسجين إلى العضلات العاملة والتخلص من النواتج المختلفة .

وعــند استخدام التدريب معتدل الشدة لمدة طويلة نسبياً تكون إعادة بــناء ثلاثــي فوسفات الأدنوزين (APT) في البداية بالطرق اللا هوائية على

الأغلـب حيث ترتفع في البداية نسب حامض اللاكتيك في الدم ولكن بمرور الوقـت سيحصـل تـوازن بين الحاجة للأوكسجين المطلوب والأوكسجين المستنشـق عـن طريق التنفس ، ومن ثم تطغى العمليات الهوائية في إعادة بناء ثلاثـي فوسـفات الأدنوزين وهذا ما يمكن ملاحظته في إنخفاض نسبة حامض اللاكتيك مجدداً في الدم نتيجة لاحتراقه بالأوكسجين .

إن الـتغيرات الكيميائية التي تحدث في العضلات العاملة لإنتاج الطاقة اللازمـة خلال التدريب الرياضي باستخدام أوكسجين الهواء الجوي تعتمد في بعـض الفعاليات الرياضية على العمل الهوائي أي على كفاءة الجهاز الدوري والتنفسـي في توصيل الأوكسجين إلى العضلات العاملة والتخلص من النواتج الكيميائية المختلفة و من الفعاليات جري المسافات المتوسطة والطويلة . ويجب توضـيح أن جمـيع الفعاليات الرياضية تتكون من العمل الهوائي و اللا هوائي **Anaerobic and Aerobic work** لذلـك يلاحظ أن مثل هذه العملية تظهـر بشـكل واضـح في جري المارثون والتي لا تتطلب مجهود كبير وهذه الطـريقة تحـدث في المايـتو كوندريـا **Mitocondria** حيث يتم تكسير الكلوكـور في وجود الأوكسجين ، وتعد هذه الطريقة هامة بالنسبة للفعاليات والألعـاب الرياضية التي يستمر أدواؤها أربعة دقائق أو أكثر وذلك لأنه أثناء التمثيل الهوائي ينتج ثلاثي فوسفات الأدنوزين بدرجة تكفي ولا تحدث بسرعة . ويمتلك الرياضي المدرب تدريباً جيداً العديد من الماء و المايتو كوندريا ونسبة كافـية مـن الأوكسجين فضلاً إلى مستوى عال من الأنزيمات التي تتحكم في عمليات التمثيل الغذائي .

الجدول التالي يبين برنامج تدريبي مختصر للعمل الهوائي

الإعداد الأساسي	١. (١٠%) إعداد عام بالجمنزيوم ــ تدريبات جري (يمكن استخدام جاكيت أثقال)ــتدريب دائري ــ أثقال خفيفة بتكرارات كثيرة ــ تدريب شامل . ٢. (٤٠%) جري مستمر هوائي من ٢٠ ــ٢٥كم . ٣. (٢٠%) تدريب فتري مرتفع الشدة ٢٠ــ ٣٠ x ٢٠٠ ــ٤٠٠م ــ مع إستخدام الدحدحة كراحة لمدة من ٤٥ ــ ٩٠ ثانية . ٤. (١٠%) فارتلك ــ لمدة ساعة واحدة . ٥. (٢٠%) تحمل السباق ٤ ــ٨ (٢٠٠٠ ــ٣٠٠٠م) بشدة ٧٥% ــ راحة من ٣ ــ٤ دقائق. (لزيادة التحمل نهتم بالفقرات ٥،٣،٢)
الإعداد الخاص	١. (١٠%) تدريب مرتفعات في دائرة حوالي ٥ كم ــ مع الصعود بسرعة والهبوط باسترخاء مع أداء بعض تدريبات الجري على الأسطح المستوية . ٢.(٣٠%) جري مستمر لمسافة (١٢ــ١٥كم) حتى حدود العتبة الفارقة اللا هوائية . ٣.(١٠%) تدريب فتري ٤-٥ x(x٥ ٢٠٠ -٣٠٠م بشدة ٧٥%راحة دقيقة دحدحة بين التكرارات وراحة (٣ق) بين المجموعات. ٤.(٢٠%) جري طويل بشدة منخفضة ــ ساعتين. ٥.(٢٠%) تحمل السباق ــ سباقات قريبة من مسافة منافسة ــ ٣ ــ x٥ (١٠٠٠ ــ٣٠٠٠م) راحة ٤ ت ٦ دقائق ــ تكيف خاص . (لزيادة التحمل نهتم بالفقرات ٢،٤،٥)
الإعداد التنافسي	١. (٢٠%) جري لإعادة التأهيل من ٣٠ ــ ٤٥ ق مع عمل إطالات. ٢. (١٠%) الجري التدريجي لمسافات متنوعة أو تدريبات فارتلك. ٣. (٣٠%) سباقات تنافسية ٢-٤ x(١٠٠٠ــ ٣٠٠٠م) ــ سرعة السباق راحة نشطة من ٦ -١٢ دقيقة . ٤. (٣٠%) جري مستمر متوسط الشدة ١/٢سرعة السباق لمدة ساعة . ٥. (١٠%) منافسات وفي بعض الأحيان لمسافات مختلفة عن مسافة السباق للمحافظة على الفورمة . (للوصول للقمة وتحسين السرعة نهتم بالفقرات ١-٢-٣)

الخلاصـــة :

إن الهـــدف مـــن المرحلة الأولى من مراحل التدريب هو تنمية اللياقة البدنـــية الأساســـية والتي تهدف إلى تنمية القوة وكفاءة الجهاز التنفسي . وفي المـــرحلة الثانـــية يجب التركيز أكثر على أنواع معينة من التدريب والتي يمكن تكـــرارها مـــع الإرتفاع التدريجي في الشدة ـــ وفي المرحلة التالية تأتي مرحلة الســـرعة استعداد لفترة المسابقات مع الراحة المناسبة والتي تتناسب مع شدة المجهـــود . وهذا يؤدي إلى دخول اللاعب في مرحلة المسابقات ـــ والتي تمثل فيها الراحة مؤشراً هاماً جداً.

أن التـــناوب بين محتويات التدريب و كميته والراحة من أهم العوامل المؤثـــرة في تدريـــب لا عبي المسافات الطويلة . كما أن تسجيل عدد الكيلو مترات التي قطعها اللاعب أسبوعياً تشير إلى مدى مناسبة كمية الجري للاعب ـــ وبالنســـبة للاعـــبي المســـتويات العلـــيا تكون المسافات التالية هي أنسب المسافات :

نوع السباق	كيلو متر في الأسبوع
٨٠٠م	١٢٠/٨٠
١٥٠٠م	١٥٠/١٢٠
٥٠٠٠م	١٧٥/١٥٠
١٠٠٠٠م	٢٠٠/١٧٥
مارثون	٢٢٠/١٨٠

أما بالنسبة للمبتدئين فيمكن تخفيض هذه المسافات بنسبة ٥٠٪.

يوصـــى أن يتضمن تسلسل برنامج التدريب الأسبوعي على راحة أو إعادة تأهيل لمدة يوم أو يومين أسبوعياً وتوضح النسب المئوية في هذه البرامج

العلاقـــة بين درجات الأهمية لكل نوع من أنواع التدريب وكمياته التي يوصى باتباعها.

العمل اللا الهوائي Anaerobic Work

خـــلال العمل اللا هوائي تتم إعادة بناء ثلاثي فوسفات الأدنوزين في بداية التمرين ، مما يؤدي التدريب الرياضي إلى تقوية العمل اللا هوائي ويحصل تكـــيف نوعـــي للأجهـــزة الوظيفية العاملة تحت ظروف نقص نسبي في كمية الأوكسجين .

والعمـــل الـــلا هوائي هو التغير الكيميائي الذي يحدث في العضلات العاملـــة لإنتاج الطاقة اللازمة لأداء التدريب بدون استخدام أوكسجين الهواء الجوي .

إن العمـــل الـــلا هوائي يحدث في الفعاليات الرياضية التي تستمر فترة أدائهـــا حتى ٣٠ ثانية . والحصول على ثلاثي فوسفات الأدنوزين يتم بواسطة تهـــديم الكربوهـــيدرات وإنتاج حامض اللبنيك بسبب التدريب بالشدة العالية الذي يستمر أداؤه بين ٣٠ ثانية إلى دقيقتين .

والفعالـــيات الرياضية التي تعتمد على العمل اللا هوائي غالباً ما تكون فعالـــيات ديناميكية مثل فعاليات المسافات القصيرة (خاصة عدو ١٠٠ متر)، وتتميز الفعاليات بالطريقة اللا هوائية بالشدة العالية بحيث يستمر أداؤها ما بين خمس ثوان إلى ٤٥ ثانية.

إن عـــدم توافر الأوكسجين نتيجة عدم توافق سرعة وصول الدم مع ســـرعة الإنقـــباض العضلي يعني هدم كلايكوجين العضلة وتحويله إلى حامض البيروفيك (Pyruvic acid) الذي يحتوي على ثلاث ذرات من الكربون ، ويوجـــد الأوكسجين داخل الخلية العضلية (الأوكسجين الضمني) ويتحول

حـــامض البيروفيك إلى حامض اللاكتيك ، فإنتاج الطاقة من حامض اللاكتيك والذي يحدد بمعزل عن الأوكسجين الجوي يدعى بالأيض اللا هوائي .

ممـــا تقـــدم لـــنا يظهر أن ١/٥ من الحامض اللاكتيك يتحول إلى ثاني أكسيد الكربون وماء في حالة توافر الأوكسجين ، أما باقي الحامض ٤/٥ فإنها تـــتحول مرة أخرى إلى كلايكوجين العضلة لإعادة استعمالاتها في نشاط بدني آخر . وينتج من خلال استخدام التدريب اللا هوائي ظهور حامض اللاكتيك في العضلات المستخدمة حيث يؤدي إلى حدوث الحموضة في الجسم والتي تبدأ في الإختفاء في حالة الحصول على كمية كافية من الأوكسجين .

إن عملية العدو بسرعة لمسافات ٣٠ متر تؤدي إلى عدم ظهور حامض اللاكتيك في الدم وذلك لأن كمية الطاقة الموجودة في الخلايا العضلية (تركيز فوســفات) تكـــون كافـــية لتغطـــية هذا الحمل ، وأن أكبر كمية من حامض اللاكتيك يمكن قياسها في حالة عدم استخدام حمل ذي شدة عالية لمدة تصل من ٤٠ ـــ ٦٠ ثانـــية . فعـــند تكرار أداء تدريب الجري لمسافات مثل ٣٠٠ ـــ ٥٠٠ مـــتر مـــن طريقة التدريب على مراحل ، وفي حالة استمرار الحمل لمدة أطـــول تنخفض كمية حامض اللاكتيك ، لأن الطاقة الهوائية تأخذ بالتالي دوراً ذا أهمـــية ، ويتوقف حامض اللاكتيك على شكل الحمل المستخدم ، وكذلك عـــلى عمر الفرد المتدرب حيث تؤكد التجارب عدم ظهور حامض اللاكتيك بالشكل المركز مع الأطفال كما هو الحال في التدريب عند الكبار .

الجدول التالي يبين برنامج تدريبي مختصر للعمل اللا هوائي

الإعداد الأساسي	١. (٣٠%) تمرينات إعداد بالجيمتزيوم (تدريب دائري) بأثقال خفيفة ، تدريب أثقال (٨٠ ــ ٩٠%) تدريب شامل . ٢. (٢٠%) تحمل سرعة ٣٠٠م ــ ٥٠٠م (٦٠٠م ــ ٨٠٠م لمتسابقي ٤٠٠م)وتكرار من ٤ــ٨ مرات والراحة من ٣ــ٦ دقائق بالجري الخفيف ٣. (١٠%) صعود مرتفعات (٢-٣ مجموعات X٥ تكرارات من ٤٠ ــ ٨٠ متر (١٠٠ ــ ١٥٠ متر لمتسابقي ٤٠٠ متر) ، ميول حادة (راحة ٣ دقائق). ٤. (١٠%) فرتلك (جري متنوع) (٤٥ دقيقة ، جري خفيف يتخلله جري سريع لمسافة قصيرة ، جري متدرج السرعة ، تدريب صعود وهبوط مرتفعات). ٥. (٣٠%) تدريبات سرعة . تدريبات عدة (باستخدام جاكيت أثقال أو بدونه، البدء من أوضاع مختلفة ، ٢-٣ مجموعات وتكرار ٥ مرات لمسافة ٢٠ــ٤٠ متر (٦٠ متر لمتسابقي ٤٠٠م) راحة قصيرة لمدة دقيقة . لتحسين الإعداد البدني (نهتم بالفقرات ١-٢-٥)
الإعداد الخاص	١. (٢٠%) تدريبات قدرة : وثبات متعددة ، جري عادي ، تدريب أثقال (حمل ٧٥%) ٣ــ٦ مجموعات ٥ــ٦ تكرارات . ٢. (٣٠%) تحمل سرعة قصيرة : ٤ــ٨مرات ، ٨٠ ــ١٥٠متر ، بسرعة مع راحة من ٦ ــ٨ دقائق. ٣. (١٠%) تدريب السباق ، مرتفع الشدة: ٢ــ٣ مجموعات، ٥ تكرارات ، لمسافة ١٠٠ متر، شدة ٨٠%، بدون توتر، راحة نشطة من ٢ -١ دقيقة . ٤.(٣٠%) عدو بسرعة كاملة : جري من ٣٠ ــ٦٠ متر، في خط مستقيم ، منحنى ، بدء منخفض أو بدء طائر ، ١٠ــ١٥ تكرار ، راحة من ٣-٦ دقائق. ٥.(١٠%) تحمل سرعة طويل : ٣-٦ تكرارات لمسافة من ٢٠٠ ــ٣٠٠متر (٥٠٠ متر لمتسابقي ٤٠٠م) مع بذل أقصى جهد، راحة من ٨-١٢ دقيقة . لتحسين التحمل الخاص (نهتم بالفقرات ١-٢-٣)

الإعداد التنافسي	١. (١٠%) راحة نشطة، جري خفيف، تمرينات مساعدة، وثبات، تدريبات عدو ٢. (١٠%) تحمل سرعة :٢-٣ مجموعة ، ٢-٣ سريع لمسافات من ١٠٠- ١٥٠ متر . (٢٥٠ -٣٠٠متر لمتسابقي ٤٠٠ متر) مع راحة من ٦-٨ دقائق ومن ١٢-١٥ دقيقة . ٣. (٤٠%) بدايات، طرق متنوعة لتنمية أقصى سرعة، سباقات مختلفة ، جري متدرج ، تزايد سرعة ،تغيير سرعات، لمسافة من ١٠٠-١٥٠ متر (٢٠٠م لمتسابقي ٤٠٠متر) راحة من ٦-٨ دقائق. ٤. (٣٠%) إيقاع منافسة : ٢-٤ مرات لمسافة ٦٠-٨٠ متر، من ١٤٠- ١٨٠متر ومن ٣٠٠ -٣٥٠متر، وللمسابقات ١٠٠م، ٢٠٠م، ٤٠٠م بسرعة مع راحة من ١٥-٢٠ دقيقة. ٥. (١٠%) منافسات: مرة أسبوعياً لتحسين مسافات السباق والسرعة . لتحسين السرعة والوصول إلى قمة الأداء نهتم بالفقرات ٣-٤-٥)

العمل المختلط

تحصـــل في معظـــم الفعالـــيات والألعاب الجماعية استعمال الطريقتين الهوائية واللا هوائية حيث يحتاجهما الرياضي أثناء التدريب والمنافسات في وقت واحـــد، كما يعملان سوياً على تخزين مصادر الطاقة المتاحة من ثلاثي فوسفات الأدنوزيـــن (APT) وفوســـفات الكـــرياتين (PC)فـــيزيد مـــن استهلاك الأوكســـجين، الأمـــر الذي يؤكد ضرورة الإهتمام ببناء الوحدات التدريبية بصورة تناسب تلك الفعالية واللعبة الرياضية .

إن الفعاليات التي تتسم بالفترة الزمنية المتوسطة يستمر زمن العمل فيها مـــن ٤٥ ثانـــية إلى دقيقتين، ويشكل الأوكسجين المحتاج إليه حوالي من ٤:٣ لـــتر/دقـــيقة نظراً لإنخفاض الشدة ، إلا أن الحجم العام له يكون كبيراً وذلك لطـــول استمرارية فترة العمل ، فخلال الدين الأكسجيني يلبي الفرد الرياضي

حاجته من الأكسجيني الذي يصل من ٢٠ –٣٠٪ ويحدث تقدماً كبيراً في الجهاز الدوري التنفسي فتكون قريبة من حدها الأقصى ، وهذا يوضح أن العمل تحت هذا الحمل يكفي للدخول في مرحلة عمل الأجهزة بكامل طاقتها تقريباً ، وبغض النظر على أهمية قوة العمليات الهوائية فإن كثافة فاعلية العمليات اللا هوائية ، كافي بدرجة كبيرة والتي تكون نتيجة أن تتراكم نواتج العمليات اللا هوائية في الدم والعضلات ، حيث يمكن أن يرتفع مستوى حامض اللاكتيك في الدم حتى ٢٠٠م جم/ ١٠٠سم.

فالحاجة اللازمة للأوكسجين من قبل الأجهزة العضوية ترتفع بزيادة فترة الشغل ، ويلعب التحلل الكوكوليزه الدور الهام في جري المسافات المتوسطة ، أي أن جزء التفاعلات اللا هوائية لا تتم على حساب فوسفات الكرياتين بقدر ما يتم عن طريق تحلل الكلوكوليزه، لذلك ترتفع كمية حامض اللبنيك في الدم والإدرار للأسباب السابقة ، ويزداد فقدان الأجهزة العضوية للفوسفات إلى جانب زيادة حامض اللاكتيك مع زيادة قليلة للأيض مما يؤدي إلى زيادة كميته في الدم .

إن النبض يكون غير مرتفع لكنه يرتفع بانتظام مع امتداد العمل والذي يمكن أن يصل في النهاية من ١٧٠–١٨٠ نبضة /دقيقة . وتؤدي الزيادة في حمضية الدم إلى إثارة كبيرة لمراكز التنفس ، وتبعاً لذلك فإن التهوية الرئوية تنمو بشدة مع استمرار العمل ولكن لا يصل لنفس زيادة استهلاك الأوكسجين ، ويعمل الجهاز العصبي المركزي زمن طويل في ظروف غير ملائمة للوسط الداخلي ، وهذا يعتبر واحداً من أسباب انخفاض القدرة على العمل . وأثناء عدو ١٠٠ متر تكون نسبة مساهمة الطريقة اللا هوائية ٨٥٪ والطريقة الهوائية ١٥٪ وأثناء عدو ٤٠٠ متر تكون نسبة مساهمة الطريقة اللا هوائية ٧٠٪ والطريقة الهوائية ٣٠٪ . أما عند التحمل بالزمن المتوسط فيتم أكسدة حامض اللاكتيك

المستكون وتعود الظروف الإعتيادية مرة أخرى ويحصل انسجام من جديد بين التنفس وعمليات الفسفرة أي تعود العملية المزدوجة (أكسدة مصحوبة بفسفرة).

وخلال عدو ٤٠٠-٨٠٠ متر تكون نسبة حصول الطريقة اللا هوائية ما بين ٦٠٪ إلى ٧٥٪ والطريقة الهوائية ما بين ٤٠٪ إلى ٢٥٪ ، وأثناء جري ١٥٠٠م تكون نسبة مساهمة الطريقة اللا هوائية والهوائية ٦٥٪ إلى ٨٩٪.

إن الذي يحدد نظام الطاقة المستخدمة في العدو الجري هو مسافة وزمن أداء الفعالية . مثل عدو ٥٠ متر ، فطريقة الطاقة المستخدم هو استعمال الفوسفات **Phosphate**. أما في جري ٨٠٠ متر أو أكثر يكون معدل السرعة أقل وطريقة الطاقة المستخدمة هي الطريقة المختلطة .

الجدول التالي يبين برنامج تدريبي مختصر للعمل المختلط

الإعداد التنافسي	١.(٢٠%) إعداد عام، تمرين بالجيمتريوم، تدريبات عدو (باستخدام جاكت أثقال أو بدون) تدريب دائري ، باستخدام أثقال خفيفة وتكرارات كثيرة ، تدريب شامل . ٢.(٤٠%) تدريب للقدرة الهوائية ، مستمر ثابت السرعة لمسافة من ١٢-١٦ كيلو متر على أراضي مختلفة. ٣.(١٠%) تدريب منخفض الشدة ـ من ١٠-٢٠ تكرارات لمسافة ١٠٠ متر، ٢٠٠ متر، ٣٠٠متر، مجهود متوسط، راحة دحدحة لمدة من ١-٢ دقيقة. ٤.(١٠%) فارتلك(جري متنوع السرعة) لمدة ساعة جري سهل ، يتخلله جري سريع لمسافة قصيرة، وهبوط مرتفعات ، سرعة متوسطة لمسافة أطول. ٥.(٢%) تحمل سرعة السباق : ٣-٦ مجموعات لمسافة ١٠٠٠ -٢٠٠٠ متر بمجهود ٧٥% مع راحة من ٦-٨ دقائق . لتحسين التحمل العام نهتم بالفقرات ٢-٤-٥)

الفصل الرابع

الإصابات الرياضية
وعلاقتها بالتدريب الرياضي

مدخل عام:

لا جدال على أن الإسعافات و الإصابات الرياضية عرفت في الملاعب مــن زمــن يعود إلى القرن التاسع عشر ، وبشكل خاص عند الإنكليز، حيث يعدون مهداً لكثير من الألعاب الرياضية ... والإصابات التي تحدث للرياضين في حقــيقة أمــرها تحــدث للناس العاديين، إلاّ أنها تكثر عند الرياضين نتيجة لتعرضــهم وبشكل كبير إلى الإحتكاك في المسابقات الرياضية وفي الملاعب التي تجري عليها هذه المسابقات.

إن الحقيقة التاريخية التي يجب أن تقال في هذا المكان ، هي أن كثيراً من المــراجع تشــير إلى أن تــاريخ الإصابات يعود إلى الزمن القديم عند المصريين والعراقــيين والرومان والبيزنطينين ، حيث واكبت إصابات الملاعب ــ حلبات الملاكمــة والمصــارعة وسباقات الجري والرمي ــ إزدهار الحضارات على مر العصور ... وهكذا تطور علم الإصابات الرياضية ــ خاصة في القرن الحالي ــ حيــث التشــخيص والعلاج السريع ، مما جعل هذا العلم من العلوم الأساسية المواكــبة لــلحركة الرياضية بشكل عام وجزءاً مهماً في تطوير قابلية اللاعب الرياضــية ووقايته من الإصابات أو إمكانية علاجه بأفضل الأساليب وأكثرها تقنــية لضمان شفائه التام أو السريع ، حيث ضرورة عودته إلى الملاعب معافى بكــل قدراتــه البدنية المهارية . وهذا لعمري يعد من أهم واجبات الرياضي ، حيث تعتبر الإصابات الرياضية القسم الرئيس الثاني (القسم الوقائي والعلاج) الذي يهتم به الطب الرياضي ، إذ يهتم في حماية اللاعب ووقايته من الإصابات الرياضــية من خلال تحليل كيفية حدوث الإصابة ، لأفضل السبل والوسائل في عملــية الأداء الحركي أو الإختيار الرياضي لأفضل الرياضيين وبما يناسبهم من

الألعاب الرياضية من حيث توازن شدة الجهد المبذول في التدريب والإمكانيات التي يتمتع بها الرياضي.

ولا يخفى عليكم من أن إهمال الشروط العلمية في التمرين أو التدريب ستؤدي حتماً إلى تعريض اللاعب إلى الإصابات الرياضية، وهذه الإصابات تختلف في شدها ونوعيتها ومضاعفاها من رياضة إلى أخرى .

إن الإصابات الرياضية ترتبط اليوم إرتباطاً وثيقاً بمجموعة من العلوم الرياضية والطبية وبشكل خاص (علم التدريب، والتقويم والقياس، والبايوميكانيك ، والتشريح والفسلجة وكذلك بعلم النفس). ولهذا سنحاول هنا التعرض إلى تعريف الإصابة الرياضية ، وما هي الإصابات الشائعة في الملاعب ، والتي تنتج من ممارسة التمارين الرياضية في التدريب أو المسابقات الرياضية.

معنى الإصابات الرياضية ، والتعريف بها

تعرف الإصابة ، بأنها تتأثر بنسيج أو مجموعة من أنسجة الجسم بمؤثر خارجي أو داخلي مما يؤدي إلى تعطيل عمله أو وظيفته" .. وهنا يمكن الإشارة إلى أن المؤثرات أنواع منها:

المؤثر الخارجي : ويقصد به تعرض اللاعب إلى شدة خارجية، كإصطدام اللاعب بزميله أو بالأرض أو بالأدوات المستعملة في أي من الأنشطة الرياضية.

المؤثر الذاتي : ويعني إصابة اللاعب نفسه بنفسه ، حيث الأداء الفني الخاطئ للحركات الرياضية أو بسبب عدم الإحماء الجيد، أو أي سبب آخر .

المؤثر الداخلي : ويأتي من تراكم حامض اللبنيك في العضلات أو يحدث نتيجة للإرهاق العضلي أو فقدان الماء والأملاح.

وطـبقاً لـلمؤثرات أعلاه ، يمكن تقسيم الأسباب المباشرة لحدوث الإصابات الرياضية إلى الآتي :ـ

الإصـابات الـناتجة عـن طريق السقوط من مرتفع ... وهي أكثر الإصابات خطورة (مثل القفز بالزانة ، ركوب الخيل ... الخ).

الإصابات عن سقوط من التمارين الرياضية الأرضية ... وهي أقل خطورة من الأولى ، ومثالاً (الوثب العريض، ركض الموانع، الدراجات ... الخ .

الإصـابات التي تحدث نتيجة التصادم ، ... مثالاً، تصادم اللاعب مع زميله أو خصمه في الألعاب (القدم ، المصارعة ... الخ).

الإصـابات الذاتـية ... وتحـدث لفقدان التوازن ، مثالها (الألعاب الساخنة والميدانية ، الجمباز ، التنس ... الخ).

الإصابات والكسور في الحركة الحلزونية أو اللولبية ... مثالها (الرقص والبالية ، التزلج ... الخ)

الإصابات التي تحدث من جراء المعدات الرياضية ، مثالها (رمي الثقل والقرص ، كرة القدم ، الهوكي ...)

الكسور الوراثية المرضية ... وسببها نقص في سلامة ونضوج الخلايا النسيجية أو نتيجة وجود مرض خبيث ..).

العوامل الأساسية لحدوث الإصابات الرياضية :

كـثيرة هي العوامل والمسببات لحدوث الإصابات الرياضية ، فمنها ما يـتعلق بضعف اللياقة البدنية والصحية و توافر الشروط الطبية ، ومنها ما يأتي عن إهمال عملية التسخين والإحماء قبل ممارسة النشاط الرياضي أو نتيجة لعودة الرياضي إلى الملاعب قبل شفائه من الإصابة ، حيث الجهالة وقلة الوعي الطبي والتدريبي اللذان يصاحبان كل من المدرب واللاعب على حد سواء .

عموماً يمكن تحديد أسباب حدوث الإصابات الرياضية بمجموعتين رئيسيتين هما :

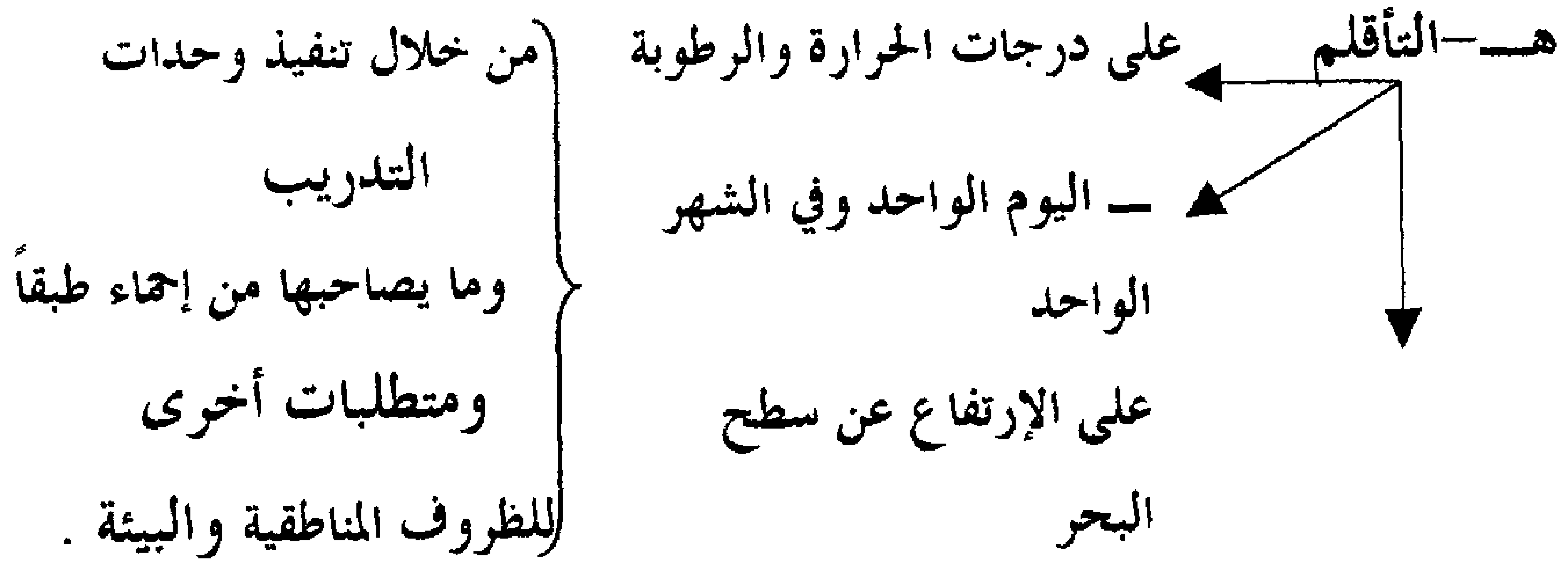
١- الأسباب الخارجية : وهي الأسباب التي تحيط بالرياضي نفسه، وتعود إلى

أ- ضعف التخطيط والإدارة الرياضية : ويكون هذا على مستويين ، أولهما مستوى التخطيط للجان أو الهيئات المرتبطة بالدولة ، وثانيهما أصغر ويعني التنسيق بين الجهات الصغيرة في النادي مع الجهات العليا في المنتخبات .

ب- عدم صلاحية المناهج التدريبية : وسببها أن المدرب إما جاهل أو عالم ناقل حرفي للعلوم .

ج- عدم صلاحية الملاعب والأجهزة الرياضية : وتعني هذه ما يتعلق بصلاحية أرضية الملاعب والساحات، وكل ما يتعلق بالأجهزة التي يستخدمها اللاعب ومنها ملابسه.

د- عدم صلاحية الملاعب من حيث توافر الشروط الصحية : ومنها ما يتعلق بالإنارة والتهوية ، حيث تأثيرها المباشر على حالة اللاعب البدنية وإنجازه.



٢-الأسباب الداخلية : وهي الأسباب المتعلقة بالحالة النفسية والبدنية للرياضي، ومنها :

أ- الحالـــة الصحية بعد الإصابة والمرض ، حيث أن أي خلل في التنسيق ما بين الثالوث (اللاعب ، المدرب، الطبيب) تحدث الإصابة .

ب- الحالـــة البدنية خلال التدريب والمباريات : كثيراً ما تحدث الإصابات في الثلـــث الأول والأخير من الوحدة التدريبية ، ويرجع ذلك ل (سوء الإحماء أو لطريقة التدريب المستخدمة ... الخ) . أما في المواسم الرياضية ، فترجع أسباب الإصابات إلى الآتي :ـــ

بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم
*ضعف الإستعداد البدني والحركي	* الإجهاد	*جميع الأسباب المذكورة
*ضعف العضلات	*الإحتفال في المباريات	*إهمال إصابات أول (بداية) الموسم
*عدم كفاية التوافق االعضلي العصبي	* استهتار اللاعبين	
* الإجهاد في التدريب	*إسترخاء العضلات في المباريات الضعيفة	

ج. الحالـــة النفســـية خـــلال التدريب والمباريات: في رياضة المستويات العليا والإنجاز ، من الضروري إعطاء الحالة النفسية (٧٠%)من الإهتمام ، وما تبقى (٣٠%) يعطى للحالة البدنية ، حيث أن عدم إستقرار الحالة النفسية يعني قلة في التركيز، مما يؤدي إلى الإصابة .

متى يتم شفاء الإصابات الرياضية ؟

هـــذا التســـاؤل مشـــروع ، خاصة عندما يكون التعامل مع مدرب جـــاهـــل ، يحـــاول إجبار اللاعب المصاب على ممارسة التمرين بعد فترة من الإستراحة أو الإستشفاء ... وللإجابة ، نقول :

هناك نوعين من الشفاء : الشفاء السريري (ويعني إختفاء الأعراض)، والشفاء الحقيقي (أي رجوع العضلات إلى حالتها الطبيعية) و يسمى بالشفاء النسيجي التام ، بينهما فترة تدعى بفترة النقاهة (وهي الفترة التي عندها يعطي التمرين للاعب ـــ نتيجة جهالة المدرب ـــ قبل وصوله إلى الشفاء التام، مما يؤدي إلى الإنتكاسة، فتحدث الإصابة من جديد ، ولكن قد تكمن الخطورة الأكبر عندما لا تحدث الإنتكاسة)... إجمالاً يمكن أن يكون :

الشفاء الحقيقي : الشفاء السريري + فترة النقاهة .

الوقاية من الإصابة الرياضية : للوقاية من الإصابة الرياضية أو لمنع حدوثها، شروط ، أهمها:

١. الإحماء الجيد .
٢. التدريج بوقت التمارين الرياضية اليومية .
٣. الإختيار الصحيح لوقت التدريب، وفتراته المناسبة (١ــ٢) ساعة يومياً منعاً للإرهاق .
٤. شدة التمرين وتناسبها مع زمن التدريب.
٥. التدريب طبقاً لإمكانيات اللاعب الفسلجية والصحية .
٦. تطوير قوة اللاعب ، حيث هي الأساس في الألعاب الرياضية .
٧. حث وتحفيز اللاعب على الإستمرار بالتمرين.
٨. إعتماد عامل التخصص في النشاط الرياضي لتحقيق أفضل النتائج.
٩. الإسترخاء الجيد بعد كل جهد لإزالة التعب والتوتر.
١٠. إستمرارية التدريب وفقاً لجدول مبرمج وثابت.

يضاف إلى هذا كله (توفير أسباب الرعاية الصحية والطبية الكاملة للرياضيين مع منع إشراك المصابين منهم في المباريات إلاّ بموافقة الطبيب المختص، كذلك نشر الوعي الطبي الرياضي بين الأطباء والمدربين واللاعبين، فضلاً عن إنشاء مراكز طبية رياضية متخصصة).

أعراض الإصابات الرياضية :

١. فقدان الوعي (ضعف وعدم الإستجابة الحسّية لمدة ١٠ ثوان فأكثر).
٢. التغير العصبي غير الطبيعي (الخدرة ، التنمل ، الوخزات، الشعور بالضعف والوهن).
٣. تورم نتيجة للنزف الدموي.
٤. الألم { دون حركة الجزء المصاب، أو عند المدى الحركي له}.
٥. فقدان الحركة الطبيعية للجزء المصاب بدون وجود الألم .
٦. النـزف الدموي .
٧. التشوه، ويلاحظ من خلال مقارنته بالجزء المناظر له في الجسم .
٨. عدم ثبات المفصل بالرغم من عدم وجود ألم .
٩. سماع أصوات أثناء الحركة .

الإسعاف الأولي للإصابة الرياضية :

سواء كان علاج الإصابة بسيطاً أو يحتاج تداخلاً جراحياً، فإن العلاج الأولي مهم وضروري ، وعلى كل من المدرب أو اللاعب أن يدرك المبادئ الأولية والأساسية لهذا العلاج ريثما يحضر الطبيب ومنها : ـــ

١. العمل على تخفيض التعب والألم.
٢. إيقاف أو تقليل التورم .
٣. السيطرة على الإصابة ومنع حدوث المضاعفات.
٤. إعطاء فرصة للتشخيص السليم .

ويتم هذا من خلال : ـــ

أ- وضع الثلج أو الماء البارد على مكان الإصابة بواسطة (كيس من الثلج الناعم) ولمدة (٢٠ ــ ٣٠) دقيقة ، مع إعادة ذلك كل (٥ ــ ٦) ساعة في (٢٤) ساعة الأولى من الإصابة .

ب- الضغط على مكان الإصابة بواسطة رباط ضاغط على أن يوضع كيس الثلج فوقه، ويتم الضغط حول العظم وليس عليه وبشكل يسهل عملية مرور الدم لمنع التورم.

ج- رفع العضو المصاب إلى مستوى أعلى من القلب لتسهيل رجوع الدم أو السوائل إلى القلب ومنع التورم.

الفحص السريري للإصابة الرياضية :

قد لا يهمنا هذا الأمر، مثلما يهم الطبيب الرياضي. ولكن معرفة أمره لا بـأس به، حيث أن من المبادئ العلمية والأساسية لعلاج الإصابات الرياضية ومـن ثم عودة الرياضي إلى الملاعب ، هو إجراء الفحص السريري للرياضي المصـاب بشـكل صـريح وواضح. والفحص الجيد هنا هو الذي يبدأ فور الإصابة ، حيث الوقت المناسب، هو الوقت الذي يلي الإصابة مباشرة (حيث لا الـتهاب أو تـورم يضلل الطبيب في التشخيص ،) وكذلك تسهيل عملية التشخيص لإختصار طريقة العلاج).

أما المبادئ الأساسية للفحص السريري فهي :

١. معـرفة كيفية وقوع الإصابة بالتفصيل : (وقت الحدوث، مكانها، هل تكـررت الإصابة ؟ عدد مرات تكرارها، شعور المصاب عند الإصابة) تسهيلاً للتشخيص.

٢. معايـنة الإصابة : من خلال خلق المقارنة والموازنة بين الأجزاء المتناظرة (الصـحيح والمصاب) أو لون الجلد، وكذلك ملاحظة سرعة التنفس ، وحجم حدقة العين.

٣. لمــس أو حبس الإصابة : لمعرفة درجة الإصابة ومدى عمقها وشدها أو وجــود تشــوه فــيها، ومقدار درجة حرارة الجزء المصاب، أو حدوث أصوات عند لمس المنطقة المصابة .

٤. الفحــص العــلمي : وهو مهم في تشخيص الإصابة لتسهيل علاجها، وهــذا الــنوع من الفحص يساعد في تقرير عودة اللاعب المصاب إلى الملاعب من عدم عودته.

ومن الفحوصات المعلمية ، الآتي :ـــ

أ- فحص الدورة الدموية والقلب (تخطيط القلب، ضغط الدم وعدد ضربات القلب).

ب- فحص الجهاز التنفسي .

ج- فحص الإدرار .

د- إستخدام الأشعة السينية في التشخيص.

ه- إستخدام الأمواج فوق الصوتية في التشخيص (السونار).

و- التنظير الداخلي (الناظور).

ز- تخطيط الأعصاب والدماغ .

ح- تخطيط العضلات .

الطب الرياضي ، مفهومه ، وتعريفه

يعــد الطب الرياضي ، من الفروع الطبية حديثة العهد ، حيث لم يكن من المصطلحات المألوفة في التربية الرياضية إلا بعد الحرب العالمية الثانية ، على الــرغم من الممارسات المتعددة، التي اعتمدها الطب القديم في عمليات العلاج الطبيعي والطب الوقائي. وهذه إشارة واضحة إلى أن الرياضة كانت تستخدم كوسيلة طبية منذ القدم.

والــيوم أصــبح الطب الرياضي ، مصطلح شامل يعنى بالرياضيين من حيــث إستخدام طرق (الوقاية والعلاج) للكثير من الموضوعات ذات الإرتباط المباشــر بعملية تدريبهم وإعدادهم للمستويات العليا، وبشكل خاص الإهتمام بمراقــبة ومعالجــة الــنواحي الفسيولوجية لأجهزة وأعضاء جسم الرياضي، وكذلــك طــرق وقايــة وعلاج اللاعبين من الإصابات الرياضية ، فضلاً عن إهــتمامه وإرتــباطه بموضوعات العلوم الأخرى ، منها (علم الحركة، الطب السريري للرياضيين، النمو والتطور ، علم النفس الرياضي ، علم الإجتماع ، فسيولوجيا التدريب).

عمومــاً، ممــا ورد أعلاه، يمكن تعريف الطب الرياضي ، بأنه : " علم يبحــث في فســلجة وطريقة إختيار الرياضي ، ومن ثم رعايته عن طريق تطور قابلياته والمحافظة عليها وبالتالي علاجه".

واجبات الطب الرياضي

للطب الرياضي العديد من الواجبات والمهام منها :

١. الإختيار العلمي للرياضيين.

٢. مراقبة أثر التمرين على أجهزة وأعضاء جسم الرياضي.

٣. العلاج والتأهيل الرياضي.

٤. تغذية الرياضي (يوم وقبل وبعد السباق).

٥. مرافقة الفرق الرياضية .

٦. تقويم الحالة النفسية ومراقبتها عند الرياضيين.

٧. المشاركة في البحوث العلمية التي تخدم الرياضة .

* إختيار المؤهلين بدنياً للرياضة المناسبة (الإختيار العلمي)

لإختيار الرياضي أنواع متعددة منها (الإختيار بغرض التوجيه إلى نوع الرياضة المناسبة للفرد) . وحيث أن لكل رياضة مواصفات تلزم المدربين الأخذ بها، عند إستخدامهم عملية اختيار اللاعبين موضوعياً في النشاط أو الفعالية الرياضية المعنية. فعليه نجد أن معظمهم يلجأ إلى الطب الرياضي في تقرير عملية التأهيل و الإستعداد لممارسة ذلك النشاط، وخاصة ما يتعلق بعملية قياس وتقويم المحددات البايولوجية للإختيار الرياضي، ومنها قياس و تقويم { العمر المناسب لبدء ممارسة النشاط الرياضي المعين، وكذلك الصفات الجسمية المرفولوجية ، ثم مستوى نمو الصفات البدنية الأساسية ومعدل نمو هذه الصفات، وأخيراً الخصائص الوظيفية ، كلياقة الجهاز الدوري التنفسي، وإستعادة الإستشفاء ، و الإستعدادات الوظيفية للسرعة والمطاولة }

إن المتتبع لما ورد أعلاه، يجد أن عملية القياس والتقويم لها الدور الأساسي في موضوعه الإختيار الرياضي . وحيث أن عملية الإختيار هنا غايتها التوجيه لممارسة رياضة معينة ، فعلية لابد من الأخذ بنظر الإعتبار ما هية الإختبارات والفحوصات الطبية التأهيلية بشكليها العام والخاص لكي تتم عملية التوجيه بشكلها العلمي المنظم ... ترى ما هي الفحوصات الطبية

التأهيلية وكذلك الخاصة لأي من الألعاب الرياضية؟ .. ولتأثير ذلك نستعرض بإيجاز :

الفحوصات الطبية التأهيلية العامة :

للعوامل البيولوجية أهمية قصوى في ممارسة الأنشطة الرياضية المختلفة ، فالتدريب الرياضي من الوجهة البايولوجية ، ما هو إلاّ تعريض أجهزة لجسم لجهد عال " حمل تدريب قصوى أو تحت القصوى " يؤدي بشكل مباشر أو غير مباشر إلى إحداث تغييرات فسيولوجية (وظيفية) أو مرفولوجية (بنائية عضوية) ينتج عنها زيادة كفاءة الجسم وأعضائه لمواجه المتطلبات الوظيفية والبنائية عند ممارسة النشاط الرياضي.

إن هذا الأمر جعل من العوامل البايولوجية ركيزة أساسية في عملية الإختيار الرياضي للناشئة ومن ثم توجيههم نحو الرياضة التي تناسبهم من حيث الخصائص البايولوجية ، وبشكل خاص الوظيفية منها، والتي يمكن إعتبارها مؤشرات لا بد من الأخذ بها عند إجراء الفحوصات والإختبارات التأهيلية ، ومنها (الحالة الصحية العامة، التغيرات المرفور وظيفية، الإمكانيات الوظيفية للجهاز الدوري التنفسي، والإقتصاد الوظيفي، خصائص إستعادة الإستشفاء والكفاءة البدنية العامة والخاصة).

إن من أهم الفحوصات التأهيلية العامة، والتي تجري على كل رياضي بشكل دوري نصف سنوي، غايتها التأكد من سلامته وخلوه من الأمراض و الإلتهابات، الآتي:

١. فحوصات القلب ، وخاصة عند الجهد وكذلك عند الراحة.
٢. فحوصات الدم.
٣. فحوصات الإدرار والغائط.

٤. فحوصات شعاعية ، لكل من :

أ- الرئتين.

ب- العمود الفقري.

ج- المفاصل .

الفحوص الطبية التأهيلية الخاصة

حيـــث أن نوعية النشاط الرياضي تلعب دوراً مهماً في التأثير البايولوجي عـــلى وظـــائف وبناء أجهزة الجسم، فعليه لا بد من إجراء فحوصات تأهيلية خاصة باللعبة التي يمارسها الفرد الرياضي، أو التي يرغب في ممارستها مستقبلاً، خاصة بعد إجتيازه للفحوص الطبية العامة.. فمثلاً نلاحظ أن بايولوجية لاعبي الأنشـــطة الرياضـــية التي تتميز بالسرعة تختلف عما عليه لاعبو الأنشطة التي تتمـــيز بالمطاولـــة ... ولأهمية هذا الموضوع ظهر علم بايولوجيا الرياضة الذي يخـــتص بدراسة العوامل البايولوجية وتأثيراها المتبادلة مع بعضها أو مع النشاط الرياضي الممارس.

* مراقبة أثر التمرين على جسم الرياضي :

تكمـــن أهمـــية وفـــائدة الطب الرياضي في مراقبة أثر التمرين البدني والحركي ، والذي يتعرض له الرياضي خلال فترات تدريبية، وذلك من خلال تحديـــد الجهـــد القصوى له (P.W.C ١٧٠) عبر مراحل التدريب المختلفة . وباستمرار هذه العملية لفترات متواصلة يتم إجراء فحوصات مستمرة بواسطة أجهزة خاصة تؤشر فيها حالته ومقدار تطوره من عدمه، وهل هو ضمن الحالة الفسيولوجية المقبولة أم تجاوزها للدخول في الحالة المرضية... خاصة إذا علمنا بـــأن الجهد القصوي الذي يبذله الرياضي في التمرين (هو ذلك الجهد الذي

يـــنفذه الرياضـــي بدرجـــة قصـــوية عند التمرين أو الإختبار ، وهو في حالته الفسيولوجية متجاوزاً فيها الدخول في الحالة المرضية).

ومن الأجهزة التي تستخدم في هذا المجال، أجهزة قياس وفحص الجهد (السلم الخشبي، الدراجة الثابتة، جهاز الركض الثابت)، وكذلك جهاز فحص اللياقة البدنية ، وجهاز تخطيط القلب والتصوير التحليلي ، وغيرها من الأجهزة المتطورة تقنياً.

تغذية الرياضي وعلاقته بمصادر الطاقة

التغذيـــــة :

تعتــبر التغذية ، عنصر مهم في التدريب الرياضي ، وخاصة عند توليد الطاقــة ، وتــأتي أهميته من كونه، يمكن الرجوع إليه في كثير من الأمور ذات العلاقــة بعلــوم التربية الرياضية، وعندما نتكلم عن الغذاء ، لابد وأن نعرف مصادر الغذاء ...

مصادر الغذاء : للغذاء ثلاثة مصادر رئيسية هي :

١. الكاربوهيدرات
٢. الدهون
٣. البروتينات

يضاف إليها مصادر أخرى ثانوية ، تعتبر أقل أهمية هي :

٤. السوائل .
٥. الأملاح.
٦. الفيتامينات.

إن هذه المصادر مرتبطة ببعضها، من حيث التركيب، حيث أن عناصرها الكيميائية ، هي (الكاربون، الهايدروجين، الأوكسجين)يضاف إليها عنصر

(الناتروجين) في حالة البروتينات فقط.

الكاربوهــيدرات : يعتــبر المصــدر الأساسي للطاقة ،ويتكون من الكاربون والهيدروجين والأكسجين ... وأحد مركباته هو " الكلوكوز البيط ($C_6H_{12}O_6$)"..

الدهـــون : وهي من مصادر الطاقة ، وتتكون من الكاربون والهيدروجين والأوكســجين ، إلاّ أنها تفرق عن الكاربوهيدرات، إن كميات مركباتها عالية جداً، فالدهون تتكون من ($C_{٥},H_{١١٠}\ O_{٦}$).

الــبروتينات : يتكون من نفس المصادر (كربون، هيدروجين ، أوكسجين) مضــاف إليها النيتروجين ... (من مخلفات التمثيل الغذائي للنتروجين، اليوريا وحــامض البوليك، وهي مواد سامة ، حيث إن نسبة اليوريا عالية (أكثر من ٥٠ ملغــم / ١٠٠ ملم) تسبب التسمم باليود مما قد يؤدي إلى الوفاة، وهذا معــناه أن نصف خلايا الكلية لا تعمل ، فيكون عجز الكلية ... ولهذا ينصح كــبار السن بعدم تناول كميات كبيرة من البروتين، لإحتوائها على النيتروجين ومخلفاتــه سامة.ولخطورة هذا الأمر، يمكن تفريق حالة هبوط الكلية، عن حالة هبوط القلب..

* حالــة هبوط القلب، وهذا يعني حدوث زيادة في حجم القلب (وحدوث ورم في الجســم) نتيجة لعدم إمكانية دفع الدم إلى الجسم، وهي حالة مقدور على معالجتها.

* حالــة هبوط الكلية ،وتحدث هذه الحالة عند الإنسان نتيجة لتناول كميات كــبيرة من البروتينات مما يسبب زيادة في نتائجها ومخلفاتها السامة مصحوبة في عجز لعمل أكثر من نصف خلايا الكلية، وعند حدوثها عند كبار السن تكون حالة خطرة، لا يمكن السيطرة عليها وقد تؤدي بحياة الفرد .

أمــا المركــبات الــثانوية (مصــادره غير أساسية) مثل (السوائل، الأمــلاح، الفيتامينات) فهي لا تقل أهمية عن المصادر الأولية ، وهي ضرورية للإنسان ويمكن الحصول عليها بسهولة ...

تفصيل مصادر الغذاء :

الكاربوهيدرات CHO وتقسيماها ، هي :

١. السكريات الأحادية Mono Saccharides

٢. السكريات الثنائية Di Saccharides

٣. السكريات المتعددة Poly Saccharides

* تقسم السكريات الأحادية إلى :

أ- الكلوز

ب- الفراكتوز **Fructose**

ج- الكالكتوز **Galactoes**

ويعتـــبر الفركـــتوز أحلى السكريات، ويوجد في الفواكه، أما الكلوز فهو متوسط الحلاوة ، الكالكتوز يتكون داخل الجسم ، في حين النوعين الآخرين يمكن أخذهما من خارج الجسم عن طريق الغذاء (الفواكه مثلاً) .

* السكريات الثنائية ، يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع هي :

أ- السكروز **Sucrose**

ب- اللاكتوز **Lactose**

ج – المالتوز **Maltose**

* السكريات المتعددة ومنها :

النشـــاء بكـــل أنواعـــه ، ويـــتواجد في (البطاطا، الفاصوليا اليابسة، الخبز) **.Stanch**

دكستريـــــــــــن **Dectrines** .

السليلـــــــوز **.Cellulose**

الفلايكوجـين (النشـاء الحـيواني) **Glycogen** وهو مخزون في الكبد والعضلات .

فوائد ووظائف الكاربوهيدرات (Functions)

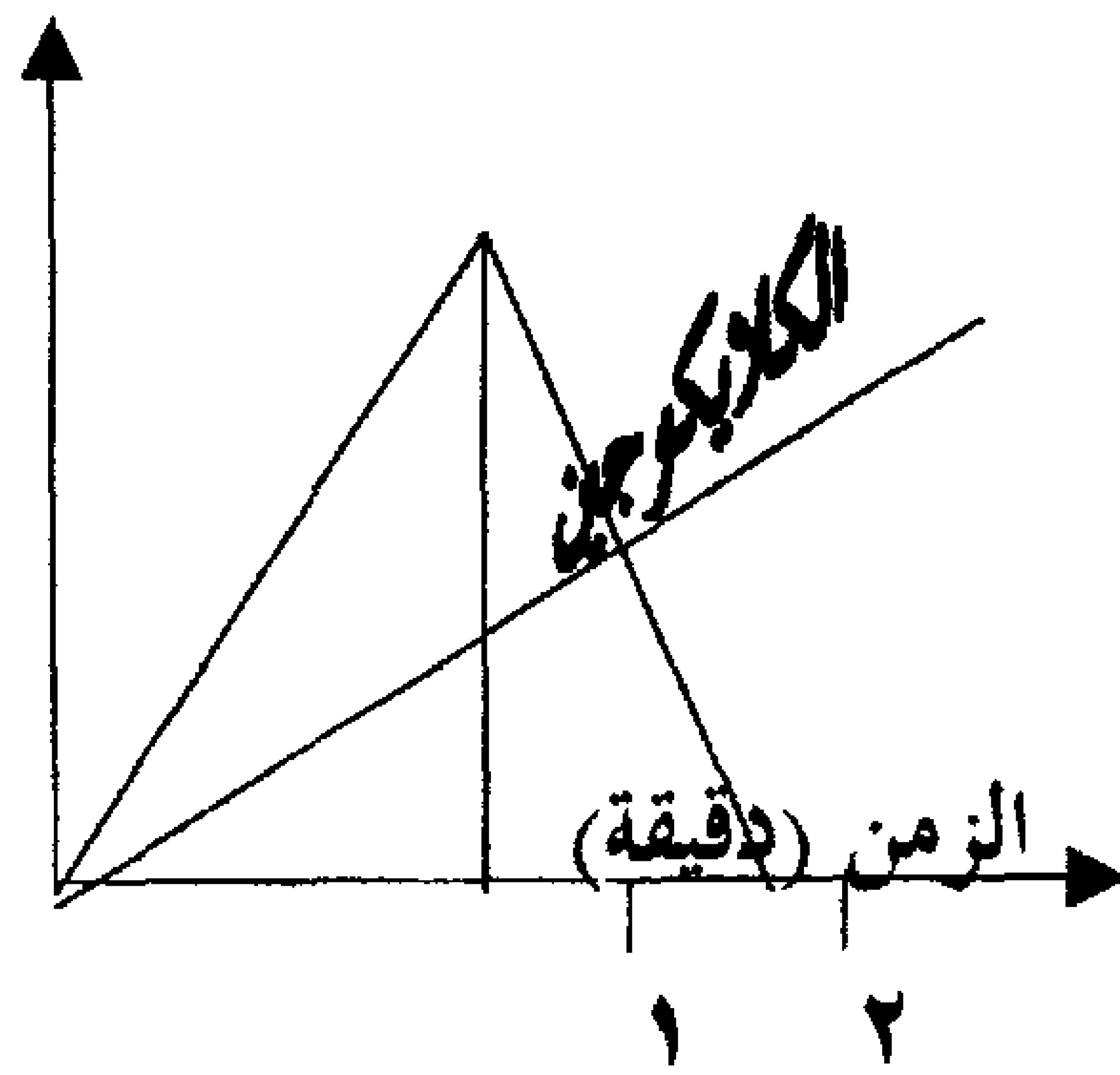
١. هي المصدر الرئيسي والأساسي للطاقة (**Energy**) لأنها سهلة الهضم وسريعة الإحتراق .

٢. إنها تمنع أو تقلل من حرق البروتين كمصدر للطاقة ، حيث إن إحتراق البروتين يؤثر على حيوية الجسم).

٣. يمنع تكون الأجسام الدهنية (**Keton Body**) ، ولهذا يحدد إستخدام الدهون كمصدر للطاقة .

٤. تستخدم كغذاء رئيسي لعمل بعض أجهزة الجسم مثل (الخلية العصبية ، العضلات القلبية (**Mgo Cardium**).

حرق الطاقة " الغذاء " عند الجهد .



عند قيام الإنسيان بالجهد ، وعندما يصل إلى أقصاه تتحرر الطاقة من مصدرها الأول ، حيث يتم حرق الفوسفات سريعة الطاقة (فوسفات الكرياتين **CP** وثلاث فوسفات الأونيوسين **ATP**)

إن هـذا المصدر من الطاقة لا يحتاج إلى وجود الأوكسجين، ومن خصائص (هذا النوع من الطاقة / الفوسفات) إنها لا تدوم لفترة طويلة ، حيث أن خزينها محـدود، وتنفذ بسرعة، إلاّ أنها لا تولد جهد خالي الشدة وخلال فترة قصيرة ، أما أقصى إستخدام لهذا المصدر (أي فترة نفاذه) يكون خلال الفترة من (١٥ ـ ٢٠) ثانـية وعـند الجهد العالي، ولكن لا يمكن إسترجاعه أثناء الإستمرار

بـــالجهد، إلاّ خـــلال فترة الراحة ... عند الإستمرار بالجهد، يضطر الجسم أن يبحث عن مصادر للطاقة عند نفاذ هذا المصدر ، فعليه يعتمد على المصدر الثاني للطاقة، ألاّ وهو الكلايكوجين المخزون في العضلات أولاً، وفي الكبد ثانياً ... (للكلايكوجين تحليلين ، الأول لا هوائي (أي بدون أوكسجين) والثاني التحلل بوجود الأوكسجين ... ويصل أقصى إستخدام لهذا المصدر من الطاقة لفترة لا تتجاوز الدقيقتين ...

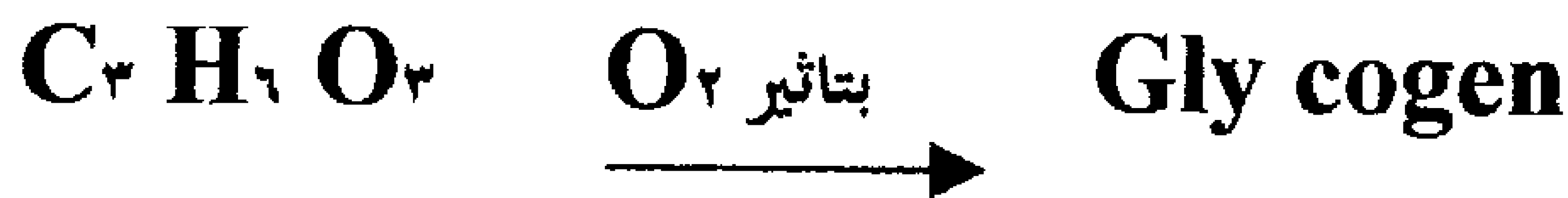
أنزيم



$$C_6 H_{12} O_6 \longrightarrow en_3 \quad 2C_3 H_6 O_3 + ATP$$

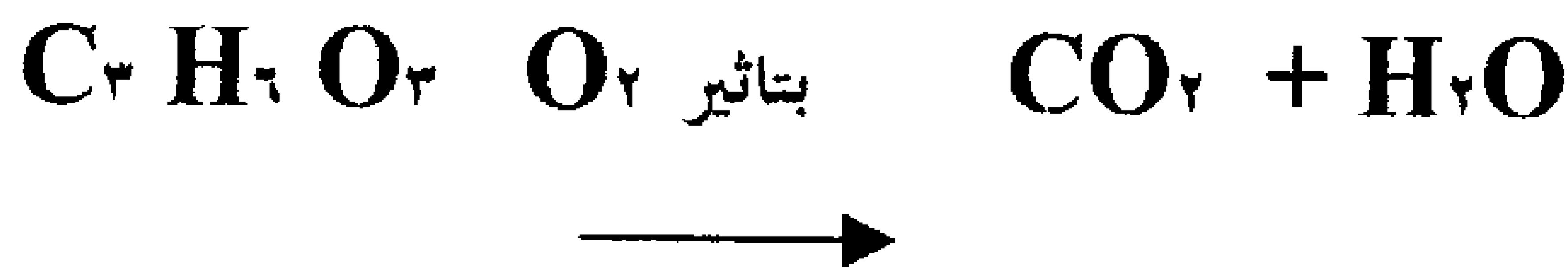
طاقة   حامض اللبنيك (لاكتيك أسيد)   كاربوهيدرات (كلايكوجين)

ويســـتمر هذا المصدر من الطاقة إلى حين تكون حامض اللبنيك في العضلة ، في حالة إستمرارها يؤدي إلى توقف العضلة عن الإستمرار بالعمل نتيجة للتعب ، وعند تجمع الحامض يبدأ التحلل الهوائي حيث يتحول الحامض مع الأوكسجين إلى كلايكوجين ويعاد إستخدامه لتوليد الطاقة .



$$C_3 H_6 O_3 \quad O_2 \text{ بتاثير} \longrightarrow \text{Gly cogen}$$

وفي هذه الحالة يتحول جزء من الحامض (٣٠ ٪) إلى ماء وثاني أوكسيد الكربون...



$$C_3 H_6 O_3 \quad O_2 \text{ بتاثير} \longrightarrow CO_2 + H_2O$$

ملاحظة:

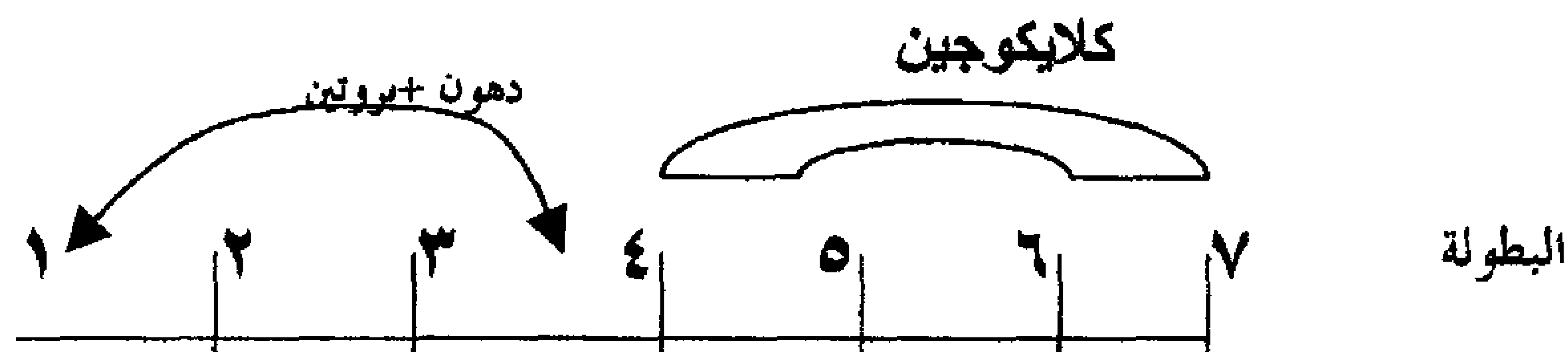
إن أنظمـــة الطاقة ، مترابطة ومتداخلة ، ولا توجد بينها حدود معينة ، حيث لها بداية ، وليس لها نهاية .

التحميل الكاربوهيدراتي : خلال المسابقة والبطولة ، نحتاج الكاربوهيدات ، حيـــث نحـــتاج الطاقـــة عالـــية الشـــدة ، فعليه جاءت الحاجة لزيادة الخزين

الكاربوهيدراتي في الجسم، ومن هذا ظهر موضوع (التحميل الكاربوهيدراتي).

ماذا يعني التحميل الكاربوهيدراتي ؟:

هناك أماكن لتخزين الكاربوهيدرات في جسم الإنسان هي العضلات والكبد، لذلك عمل بعض العلماء مع إيجاد صيغة لزيادة الخزين الكاربوهيدراتي في جسم الرياضي إستعداداً للبطولة أو المسابقة، فأوجدوا طريقة هي كالآتي :



قبل أسبوع من بداية البطولة (وخلال الأربعة أيام الأواخر من الأسبوع الأخير)

يقطع الغذاء الذي يحتوي على كاربوهيدرات ، مع إعطاء الرياضي غذاء فيه نوعين من المصادر الغذائية هي الدهون ، البروتينات) مع شدة متوسطة أو عالية في التدريب أو التمرين . وهذا يؤدي إلى قيام الرياضي بإستنفاذ الخزين الكلايكوجيني في الجسم ، وينتج عن هذه العملية شيئان هما :

١. مصادر للخزن قليلة التحميل بالكلايكوجين.
٢. تحفز هذه المصادر لإستلام أكبر كمية من الكلايكوجين لخزنها و إعتباراً من اليوم (٤ ـ ٦) يقطع الدهون والبروتين (تقليله) وإعطاء الرياضي غذاء مركز بالكاربوهيدرات ، وهذه العملية تؤدي إلى تخزين كمية كبيرة من الكلايكوجين.

الدهون :

تعتـــبر الدهون المصدر المركّز للطاقة ، حيث أن (١غم) منها يعطي (٩ سعرة طردية)، في حين أن الكاربوهيدرات والبروتين تعطي لك (١غم) ، (٤ سعرة طردية) . والشحوم أو الدهون توجد في الجسم على شكل خزين في الغالب ، في المنطقة الشحمية والمتركزة تحت الجلد ...

إن نســـبة الدهـــون المخـــزونة عند المرأة ، هي أكثر من نسبتها عند الـــرجـــال ، حيث يبلغ المخزون عند الرجال من (١٦ ــ ١٨) ٪ ، في حين يـــبلغ عـــند النســـاء (٢٤ ٪) ويعود سبب ذلك لتركيبة الجسم ، والنمط الجسمي الذي يتميز بالنعومة والليونة .والدهون يمكن أن نجدها بشكلين ، هما :

أ- الدهن المرئي/ وهو الذي يمكن مشاهدته في كثير من الأغذية ، كالزبد واللحوم..

ب- الدهن المغطى / وهو الذي لا نجده بشكل واضح، حيث يوجد في الأغذية النباتية كالفستق .

أنواع الدهون : يمكن أن نجد الدهون بالأنواع التالية :

١. الدهون البسيطة : (**Simple Lipid**)

حيث يتكون من (١ جزيء كليسيرول + ٣ جزيئات أحماض دهنية).

٢. الدهـــون المركـــبة : (**Compound Lipid**) ، عندما يكون الدهن متصـــل بـــنوع ثـــان من غذاء يحتوي على مواد دهنية ، يسمى (دهـــون مركـــبـــة) ، وهذه الدهون متواجدة في جسم الإنسان ، من خلال إتحادها مع جزيئات لتقليل كثافتها وتسهيل مرورها في الدم ، ومن هذه الدهون :

أ- الدهون الفوسفاتية **Pgospho Lipid**.

ب- الدهون الكلايكوجينية **Glyco Lipid**

ج- الدهون البروتينية **Lipid Protein**

مشتقات الدهون : ويمكن أن نجدها على شكل

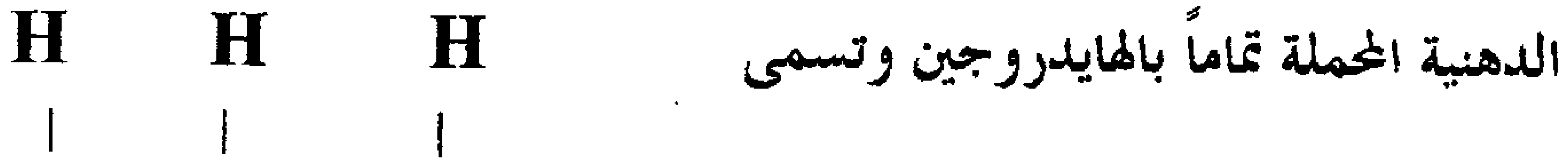
* أحماض دهنية (Fatty Acids)

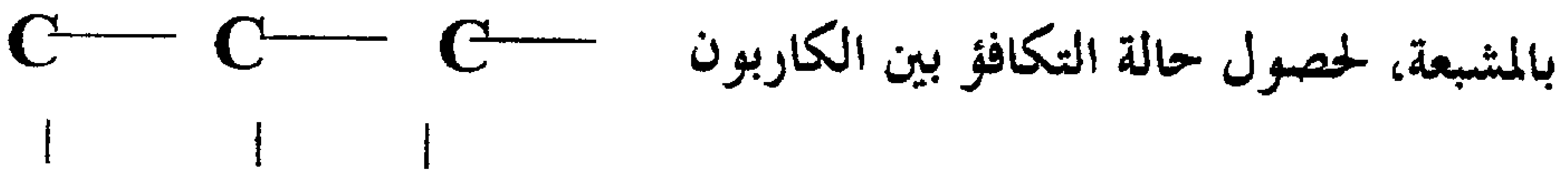
* كليســـيرول (Glycerol)، وهذا يذوب في الماء ويكّون حوالي ١٠٪ من الدهون ، مثال / دهون الكولاستيرول الموجودة في البيض...

* ســـتيرويل (Steroils)

الأحماض الدهنية : ويمكن أن نجدها في خلايا الجسم، حيث يمكن استخدامها في توليد الطاقة المعنية بالخلايا نفسها، وهي على نوعين ، هما:

١. الأحماض الدهنية المشبعة : أي الأحماض الدهنية المحملة تماماً بالهايدروجين وتسمى بالمشبعة، لحصول حالة التكافؤ بين الكاربون والهيدروجين ويكون هذا النوع سريع الإنجماد،





وهو أخطر أنواع الدهون، ونجده في الزيوت الحيوانية .

أما النباتية ، فتكون أقل خطورة من الحيوانية .

٢. الأحماض الدهنية غير المشبعة :

أي الأحماض الدهنية المهدرجة ، وذات طبيعة سائلة (أي على شكل زيت سائل)

الفوائد العامة للدهون :

١. تعتبر مصدراً مركزاً للطاقة ، وتأتي بالدرجة الثانية بعد الكاربوهيدرات.

٢. تكـــون الدهون المخزونة تحت الجلد عاملاً مساعداً للحفاظ على درجة الحرارة، ومهمتها هنا التوازن الحراري، حيث تمنع خروج حرارة الجسم منه.

٣. تعتبر الدهون حاجز طبيعي لحرارية أجهزة الجسم المهمة مثل (المخ، القلب، الكلية) حيث واجبها تخفيف الصدمات، ولا تؤثر على حركة هذه الأجهزة في الحالة المعقولة .

٤. تدخل في تركيب بعض الإفرازات داخل الجسم، مثل (مادة الصفراء) وبعض الهرمونات.

٥. مادة الكولاستيرول، مهمة في عمل الجهاز العصبي (التمثيل الغذائي داخل الخلايا).

٦. تساعد على نقل وهضم عدد من الفتمينات ، ومنها الرباعية (**k, E, D, A**) حيث لا تذوب إلاّ في الدهون فقط، ولهذا نجد أن الفيتامينات الرباعية) تؤخذ بعد الأكل .

٧. يدخل الشحم وبشكل مباشر في تكوين جمالية جسم المرأة، وبشكل آخر في جسم الرجل .

٨. يدخل الدهن في عملية التمثيل الغذائي.

البروتينات : وتتكون من الأحماض الأمينية (**Amino Acids**)

وهذه الأحماض التي تكون تركيبة البروتين (**C, H, O, N**). حيث يبلغ عددها (٢١) ، ويمكن أن نجدها بصورتين :

١. الأحماض الأمينية الأساسية / ويمكن أن نجدها في البروتين الحيواني والحليب ، اللحوم، البيض، حيث يحتاجها الجسم بشكل رئيسي وضروري، ولا بد من تناولها من الخارج ... والبروتين الحيواني يحوي الأحماض الأمينية الأساسية ، الذي يبلغ عددها (٨) ، في حين البروتين النباتي يكون أقل ثمناً منه بالنسبة للأحماض الأمينية .

٢. الأحماض الأمينية غير الأساسية / ويبلغ عددها (١٣) ، حيث يمكن للإنسان الإستغناء عن تناولها، وذلك لأن الجسم له القدرة على تكوينها .

فوائد البروتين :

١. يعتـــبر المصدر الثالث للطاقة ، ولا يعتبر من الأساسيات لها ، وفي الرياضة لا يفضـــل أن يصل الرياضي إلى إحتياج إستغلال البروتين كمصدر للطاقة (كونـــه ضعيف في تحرير الطاقة) ، فضلاً عن إقلاله يؤدي إلى نواقص في وظائف أجهزة الجسم الداخلية " أي خلل وظيفي " .

٢. البروتين يدخل في تركيب الكثير من الهرمونات والإفرازات داخل الجسم.

٣. البروتين يكون عامل لكثير من الأنزيمات والفيتامينات داخل الجسم .

٤. مـــن أهـــم واجـــباته ومـــيزاته، هي عمليات البناء والنمو لخلايا الجسم وأجهزته الأخرى " العظام ، العضلات ... الخ " .

المراجــــع

١. أبــو العــلاء أحمــد عــبد الفــتاح : التدريــب الرياضي " الأسس الفسيولوجية" دار الفكر العربي، القاهرة ،١٩٩٧.

٢. أبــو العلاء أحمد عبد الفتاح وأحمد نصر الدين سيد، فسيولوجيا اللياقة البدنية . دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٩٣.

٣. أمر الله أحمد الالبيساطي . أسس وقواعد التدريب الرياضي وتطبيقاته ، القاهرة ، مطبعة الانتصار ، ١٩٩٨.

٤. زكــي محمد دوريش . التدريب البليومتري ، القاهرة ؛ دار الفكر. ، ١٩٩٨.

٥. سليمان علي حسين . المدخل إلى التدريب الرياضي : الموصل ، مديرية مطبعة الجامعة ، ١٩٨٣ .

٦. السيد عبد المقصود . نظريات التدريب الرياضي ، تدريب وفسيولوجيا التحمل ، القاهرة ، مطبعة الشباب الحر ١٩٩٢.

٧. طلحة حسام الدين (وآخرون) المؤسسة العلمية في التدريب ، ط ١، ج١ ، ج٢ : القاهرة ، مركز الكتاب للنشر ، ١٩٩٧ .

٨. عصــام عــبد الخالق : التدريب الرياضي :نظريات – تطبيقات ، دار الفكر ، القاهرة ، ١٩٧٢ .

٩. عــلي البــيك : تخطيط التدريب الرياضي : الاسكندرية ، دار المعرفة الجامعية ١٩٨٧.

١٠. فتحي ابراهيم حماد . التدريب الرياضي الحديث ، ط١ : القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٨.

١١. كمــال جميل الربضي : التدريب الرياضي للقرن الحادي والعشرين ، الجامعة الأردنية ، ٢٠٠١ .

١٢. كمال درويش ومحمد صبحي حسانين : التدريب الدائري ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٨٤ .
١٣. محمد حسن علاوي . علم التدريب الرياضي ، ط١٢ : القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٩٢ .
١٤. محمـــد عبد الغني عثمان . التعلم الحركي والتدريب الرياضي ، ط٢ : الكويت دار القلم ، ١٩٩٢ .
١٥. محمـــد جاســـم احمد الياسري . بناء وتقنين بطاقة اللياقة البدنية لانتقاء الناشئين باعمار (١٠-١٢) سنة . اطروحة دكتوراه مقدمة إلى جامعة بغداد ، كلية التربية الرياضية ، ١٩٩٥ .
١٦. محمد يوسف الشيخ وياسين صادق : فسيولوجيا الرياضة والتدريبات ، نبع الفكر ، الاسكندرية ، ١٩٦٩ .
١٧. محمـــود سليمان عزب . تأثير برنامج بدني وغذائي في المكون الشحمي والعضـــلي وبعـــض مـــتغيرات الجهازين الدوري والتنفسي إطروحة دكتوراه مقدمة الى جامعة بغداد ، كلية التربية الرياضية ، ٢٠٠١ .
١٨. معتصـــم غوتوف . دليل المدرب في علم التدريب الرياضي (دمشق ، بط ، ١٩٩٥ .
١٩. مفـــتى ابراهيم حماد : التدريب الرياضي للجنسين ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٩٦ .
٢٠. مروان عبد المجيد ابراهيم : الاختبارات والقياس والتقويم في الرياضية ، دار الفكر ، عمان ، ١٩٩٩ .
٢١. مـــروان عبد المجيد إبراهيم ، التربية الرياضية للفئات الخاصة ، مؤسسة فينوس ، القاهرة ، ١٩٩٠ .
٢٢. مـــروان عبد المجيد إبراهيم : التنظيم والإدارة في التربية الرياضية ، دار الفكر ، عمان ، ٢٠٠٠ .

٢٣. هـــارة ، تـــرجمة عبد علي نصيف ، أصول التدريب ، ط٢ ، اصل ، مطبعة التعليم العالي ، ١٩٩٠ .
٢٤. يعـــرب ضيوف : التعليم الحركي بين المبدأ والتطبيق ، مكتب الصخرة للطباعة ، بغداد ، ٢٠٠٢ .

المراجع الأجنبية

١- Bouchard , c.et- al . : Exercise Fitness and health . Illinois , Human kinetics Books , ١٩٩٠.

٢- Divix , A ; Knuttgen , H.G . Titteel , k. : The Olympic Book of sports , Medicine . vol. ١ , London , black – well scientific publications , ١٩٨٨.

٣- American college of sports medicine : Resource manual for guidelines for Exercise , Testing and Prescription , Philadelphia , lea and Febiger ,١٩٨٨.

٤- Reilly , T. Secher , N. Snell, P. and Williams C. : physiology of sports , London E. F.N. Spon , ١٩٩٠.

٥- Sleamaker R. ; Serious training of serious Athletes . Illinois , leisure press , ١٩٨٩ .

* Dimbo , A.G. (١٩٩١): Zabolivaneya E poregdingya Pri Zantiyakh sportom . (miditsina) Leningrad .
* Fox E.L. Bowers R.W. & Foss Ml (١٩٩٣) The physiological Basis for Exercise & Sport. ٥ Th Edition Wcb Brown & Benchmark Publishers Lowa.
* Komi . P.V. (ED.) (١٩٩٢) : Strength and Power in Sport Black well Scientific Publications . London .
* Mishinkow . V.S (١٩٩٠) : Fonk tsuonalnalny Vosojnosti Sportssminov ., Zdorobya , K.
* Platonav, V.N (١٩٩٦) Padgatov ka Kvalufeserovanith Sprotsminow . Fezkoltora E sport Moskva .
* Shepherphard , R, J, & Astrand , P. – O . (ED) (١٩٩٢) Endurance In Sport. Backwell Scientific Publication London .



اتجاهات حديثة في التدريب الرياضي



الوراق للنشر والتوزيع
www.alwaraq-pub.com

عمّان - شارع الجامعة الأردنية
مقابل كلية الزراعة
تلفاكس : 7798 533 6 00962
ص.ب 1527 عمان 11953 الأردن
E-mail: info@alwaraq-pub.com
E-mail: halwaraq@hotmail.com

www.alwaraq-pub.com